

CAD

ЖУРНАЛ
САПР
ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ
В ОБЛАСТИ

master

4(44)'2008

www.cadmater.ru

папoCAD Механика

МПО имени
И. Румянцева.
Информационная
система
предприятия

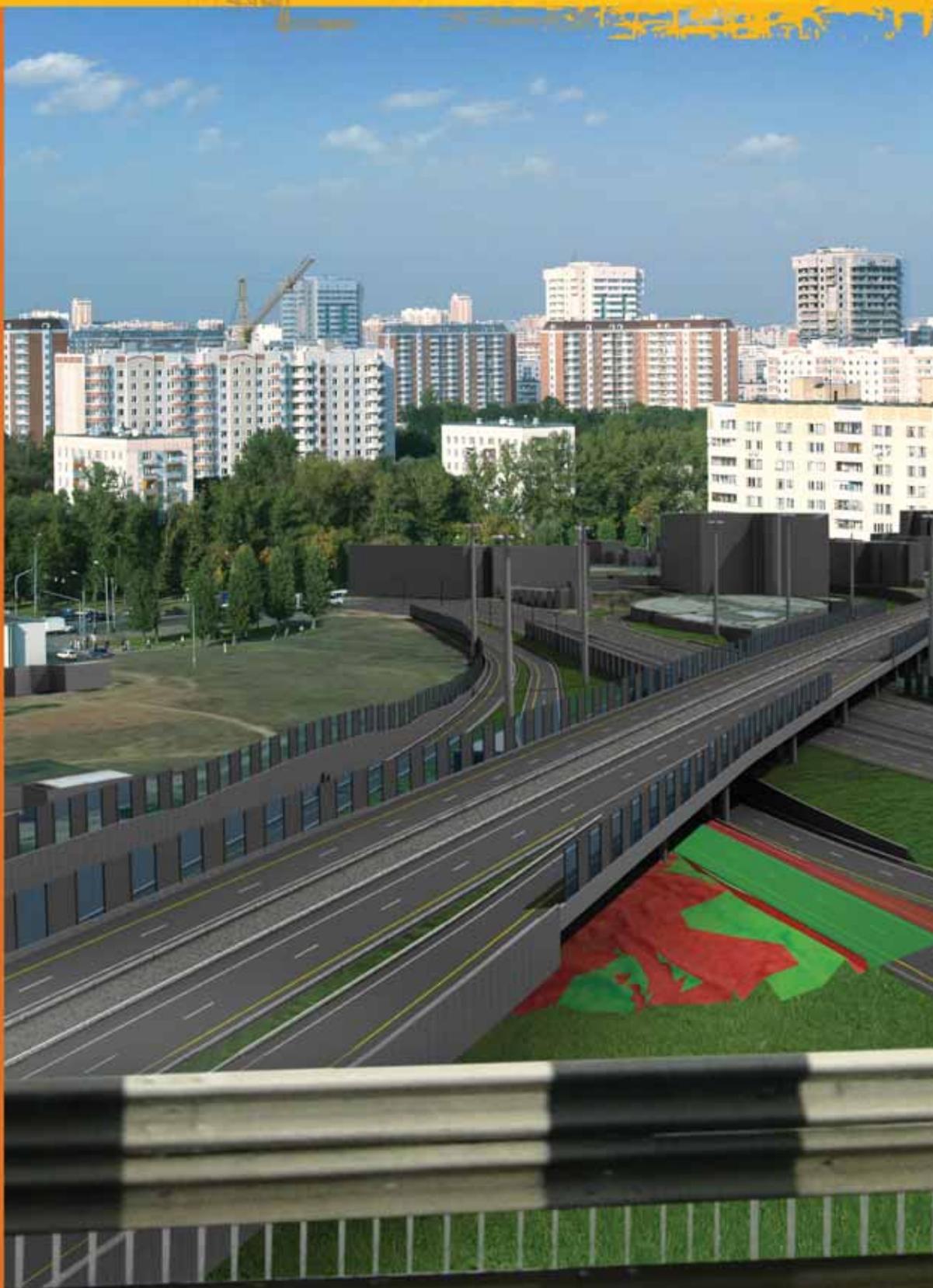
NormaCS. Слово
пользователям

Домодедово:
создание ИСОГД
"с нуля"

Автоматизация
проектных работ
в отделе
генпланов
и автодорог
СибНИПИРП

Выполнение
архитектурно-
строительных
чертежей

Без шума
и пыли...

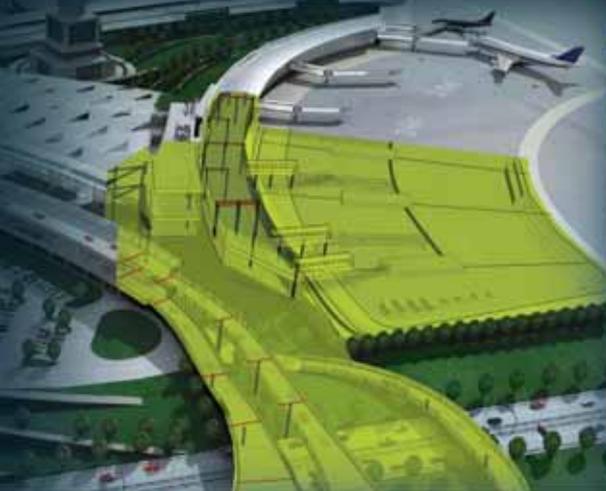


Редemptum, Autodesk! Везде мне
нужда.
Идеи мгновенно даны! Только вам софт!!!
и вам во всем!!!

Я с Autodesk'ом, по-моему, 20 лет. Не могу остано-
вить такую цифру. Autodesk люблю. Раздражает
вертикальное решение! Желаю успехов! Спасибо.
Нижегородский Атомэнергострой.
И.С.С. ОИТ Елена Николаевна

Autodesk, спасибо тебе огромное
за то, что ты есть. Если бы не ты,
я бы не стал тем, кем есть сей-
час! Отныне мой девиз: "С САПРОМ
(от Autodesk, разумеется) по жизни!".
Спасибо, вам ребята! Вам держать!
Владимир Касаткин ООО "РусАтомСтрой"

Сколько с приходом компании Autodesk
в жизнь нашей компании мы помем,
что такое быстрое проектирование. Вам
держать! Спасибо, за то что пришли
на российский рынок, обновившие свои
программные продукты и помогае-
те нам - инженерам! ЗАО ПДО "Цекра"
г. Смоленск.



Autodesk 3D ФОРУМ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ИННОВАЦИЙ

- Чем отличаются успешные предприятия от средних и отстающих?
- Какие технологии могут позволить сдавать проекты за меньшие сроки?
- Как выпускать более инновационные изделия с меньшими издержками?
- Как лицензировать программные продукты наиболее эффективно?

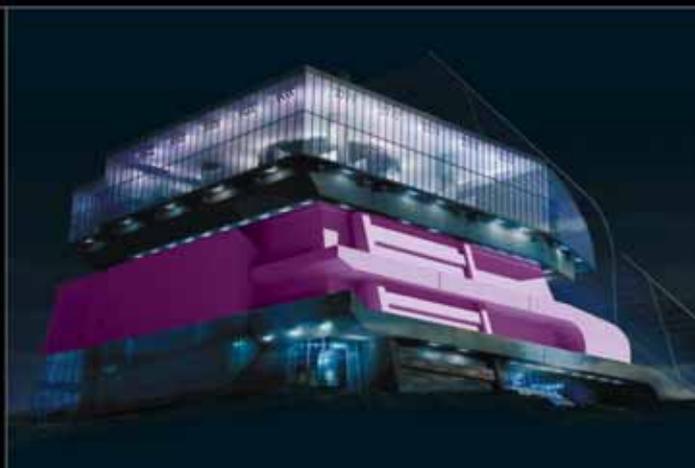
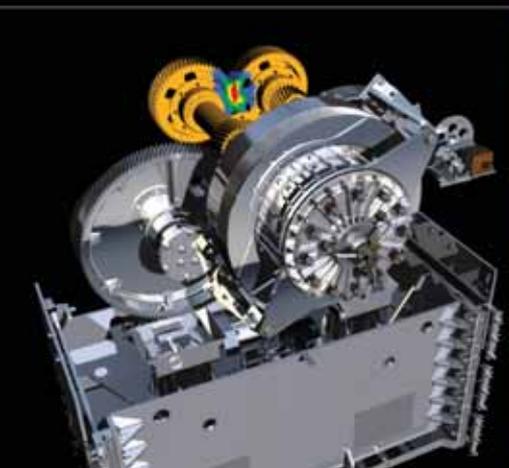
**Зарегистрируйтесь сегодня
на 3D Форум Autodesk по адресу
WWW.AUTODESK.RU/3DFORUM**

**17 СЕНТЯБРЯ
1 ОКТЯБРЯ
15 ОКТЯБРЯ**

**ЕКАТЕРИНБУРГ
КРАСНОДАР
НОВОСИБИРСК**

Autodesk

Autodesk является либо зарегистрированным товарным знаком, либо товарным знаком компании Autodesk, Inc. в США и/или других странах. Все остальные названия и товарные знаки принадлежат соответствующим владельцам. Компания Autodesk оставляет за собой право изменять характеристики продуктов в любое время без уведомления, а также не несет ответственности за возможные ошибки в данном документе. © 2008 Autodesk, Inc. Все права защищены.



СОДЕРЖАНИЕ

Главный редактор

Ольга Казначеева

Литературные редакторы

Сергей Петропавлов,

Геннадий Прибытко,

Владимир Марутик

Корректор

Любовь Хохлова

Дизайн и верстка

Марина Садыкова,

Елена Чимелене

Адрес редакции:

117105, Москва,

Варшавское ш., 33

Тел.: (495) 363-6790

Факс: (495) 958-4990

www.cadmater.ru

Журнал зарегистрирован

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

Свидетельство

о регистрации:

ПИ №77-1865

от 10 марта 2000 г.

Учредитель:

ЗАО "ЛИР консалтинг"

Сдано в набор

16 сентября 2008 г.

Подписано в печать

30 сентября 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

Календарь событий

3

Лента новостей

8

Новая линейка Autodesk. Тест-драйвы и семинары

4

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Дискуссия

Лекарство от жадности – 2.
Скупость не глупость

10

Машиностроение

папoCAD Механика – мечты,
двигающие прогресс

14

ElectriCS + Autodesk Inventor.

Шаги к комплексной автоматизации

18

Функциональные возможности ПК ShipModel в среде Autodesk Inventor. Опыт использования в судостроительных проектно-конструкторских организациях

22



МПО имени И. Румянцева. Информационная система предприятия – единство непохожих

26

Unigraphics & Renishaw

36

Использование многоядерных компьютеров для инженерных расчетов в САЕ-системах

40

Электротехника

ElectriCS Pro – профессионалы для профессионалов

44

Электронный архив и документооборот

NormaCS. Слово пользователям

50

Гибридное редактирование и векторизация

PlanTracer SL. Векторизация бумажных поэтажных планов

54

ГИС

Домодедово – это не только лучший аэропорт России. Новый успешный проект по созданию ИСОГД "с нуля"

58

АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Копировальные комплексы

Без шума и пыли...

108

Сканеры

О компании Contex, широкоформатных сканерах и мечтах...

112

Изыскания, генплан и транспорт

GeopiCS ЖЕЛДОР. Мы сделали это!

62

Автоматизация проектных работ в отделе генпланов и автодорог СибНИПИРП

70



Расширения Hydraflow для AutoCAD Civil 3D 2009

76

RDV 2009 – визуализация проектов AutoCAD Civil 3D

82

Архитектура и строительство

Выполнение архитектурно-строительных чертежей

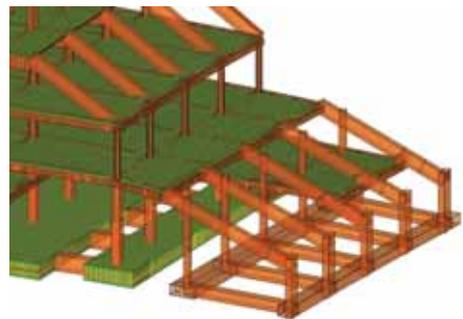
86

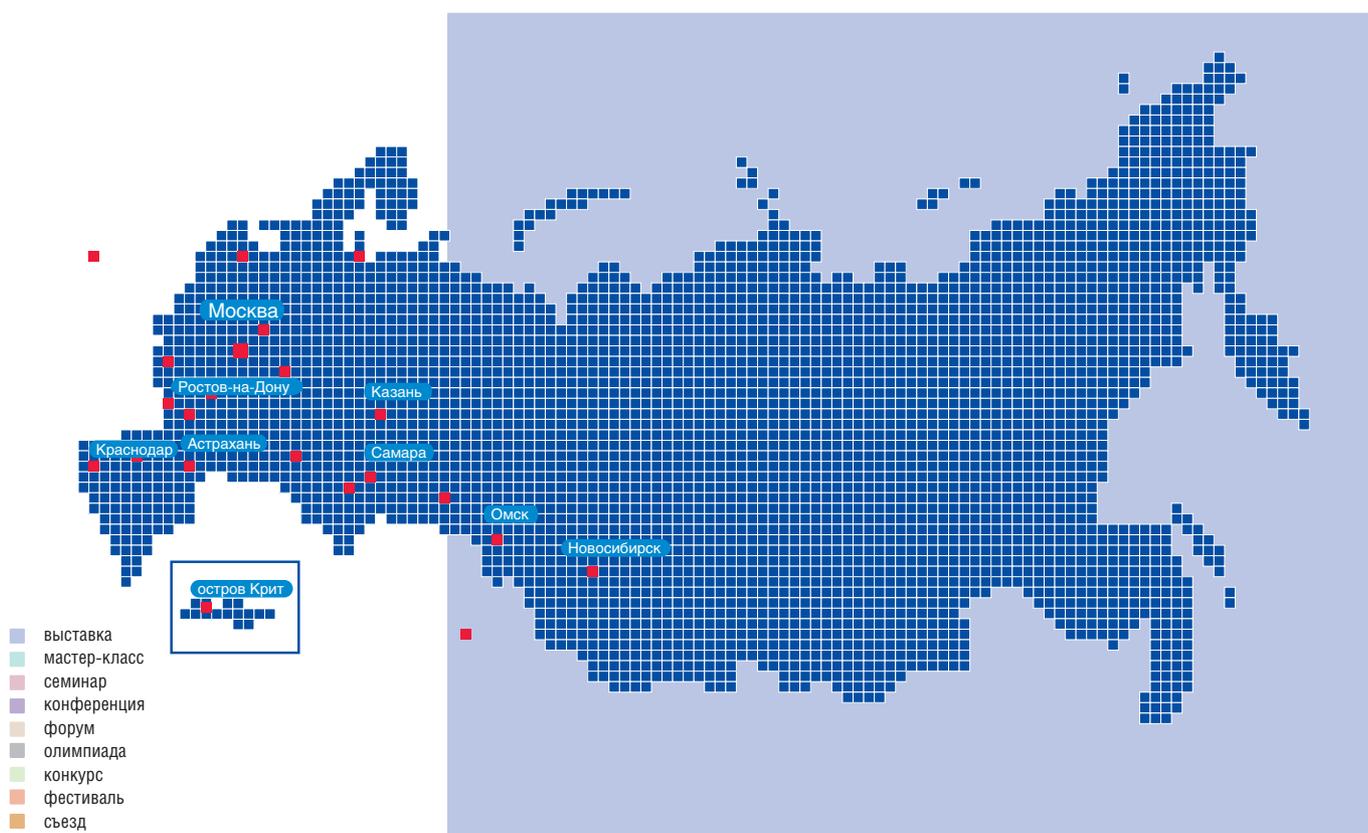
Revit Architecture 2009: больше, лучше, быстрее...

94

Анализ напряженно-деформированного состояния модели растянутого опорного железобетонного узла радиальной фермы покрытия над трибунами стадиона

102





Autodesk 3D Форум – Технологии для инноваций!	Краснодар	1 октября	Олеся Чернова	(495) 913-2222 e-mail: marketing@csoft.ru
Новое поколение САПР: ПО для изысканий, генплана и вертикальной планировки (семинар)	Казань	1 октября	Раиса Чигарова	(843) 570-5431 e-mail: info@kazan.csoft.ru
Решения ГК CSoft для комплексной автоматизации проектирования в промышленном и гражданском строительстве (семинар)	Самара	9 октября	Александр Ткач	(846) 373-8130 e-mail: a.tkach@samara.csoft.ru
Autodesk 3D Форум – Технологии для инноваций!	Новосибирск	15 октября	Олеся Чернова	(495) 913-2222 e-mail: marketing@csoft.ru
Зодчество-2008 (фестиваль)	Москва	17-19 октября	Александр Филатов	(495) 913-2222 e-mail: marketing@csoft.ru
7-й съезд Союза архитекторов России	Москва	21-22 октября	Александр Филатов	(495) 913-2222 e-mail: marketing@csoft.ru
Современные информационные технологии в нефтяной и газовой промышленности (конференция)	о-в Крит (Греция)	26 октября – 2 ноября	Наталья Кузякина	(495) 913-2222 e-mail: marketing@csoft.ru
Эффективные технологии автоматизации проектирования (конференция)	Омск	30 октября	Татьяна Погребинская	(3812) 31-1341 e-mail: tatyana@mcad.ru
Высотное строительство-2008/ Металлостроительство-2008 (выставки)	Москва	10-13 ноября	Олеся Чернова	(495) 913-2222 e-mail: marketing@csoft.ru
Revit user day (конференция)	Москва	11 ноября	Александр Филатов	(495) 913-2222 e-mail: marketing@csoft.ru
Металл-Экспо'2008 (выставка)	Москва	11-14 ноября	Александр Филатов	(495) 913-2222 e-mail: marketing@csoft.ru
Эффективные технологии автоматизации проектирования (конференция)	Новосибирск	12-13 ноября	Михаил Литвинов	(383) 220-5187 e-mail: m.litvinov@nsk.csoft.ru
Архитектура. Строительство (выставка)	Казань	12-13 ноября	Юрий Чигаров	(843) 570-5431 e-mail: y.chigarov@kazan.csoft.ru
Digit (выставка)	Ростов-на-Дону	13-15 ноября	Екатерина Олемская	(863) 206-1212 e-mail: e_olemskaya@csoft-rostov.ru
Решения ГК CSoft для автоматизации комплексного проектирования в промышленном и гражданском строительстве (геодезия, геология, генплан) (семинар)	Астрахань	19 ноября	Ольга Котельникова	(8442) 94-8874 e-mail: o.kotelnikova@volgograd.csoft.ru

Новая линейка Autodesk. Тест-драйвы и семинары

CSoft Кубань	Виктория Фадеева	viktoria@cskuban.ru	(861) 254-2113	9 октября, 13 ноября	Тест-драйв	Увидеть AutoCAD Civil 3D 2009 в реальности, здесь и сейчас	Краснодар
CSoft Кубань	Виктория Фадеева	viktoria@cskuban.ru	(861) 254-2113	16 октября, 20 ноября	Тест-драйв	Реализация ваших мыслей в AutoCAD Revit Architecture Suite 2009	Краснодар
CSoft Кубань	Виктория Фадеева	viktoria@cskuban.ru	(861) 254-2113	23 октября, 27 ноября	Тест-драйв	Творческие идеи в полном объеме с Autodesk 3ds Max 2009 и Autodesk 3ds Max Design 2009	Краснодар
CSoft Кубань	Виктория Фадеева	viktoria@cskuban.ru	(861) 254-2113	30 октября	Семинар	Почему Autodesk Inventor Suite 2009 – лучший выбор для машиностроителей	Краснодар
CSoft Кубань	Виктория Фадеева	viktoria@cskuban.ru	(861) 254-2113	7 октября, 6 ноября	Тест-драйв	AutoCAD 2009 – база проектирования	Краснодар
CSoft Кубань	Виктория Фадеева	viktoria@cskuban.ru	(861) 254-2113	11 декабря	Тест-драйв	Почему Autodesk Inventor Suite 2009 – лучший выбор для машиностроителей	Краснодар
Softline	Ольга Григорьева	OlgaGri@softline.ru	(383) 362-0010, доб. 106	10 октября	Тест-драйв	Softline представляет: цифровой прототип live! Знакомьтесь, Autodesk Inventor 2009	Новосибирск
Softline	Ольга Григорьева	OlgaGri@softline.ru	(383) 362-0010, доб. 106	9 октября	Тест-драйв	Softline представляет: информационная модель здания live! Знакомьтесь, Autodesk Revit Architecture 2009	Новосибирск
Softline	Ольга Григорьева	OlgaGri@softline.ru	(383) 362-0010, доб. 106	9 октября	Тест-драйв	Softline представляет: проектирование объектов инфраструктуры live! Знакомьтесь, AutoCAD Civil 3D 2009	Новосибирск
Softline	Ольга Григорьева	OlgaGri@softline.ru	(383) 362-0010, доб. 106	24 октября	Тест-драйв	Softline представляет: информационная модель здания live! Знакомьтесь, Autodesk Revit Architecture 2009	Барнаул
Softline	Ольга Григорьева	OlgaGri@softline.ru	(383) 362-0010, доб. 106	21 октября	Тест-драйв	Softline представляет: информационная модель здания live! Знакомьтесь, Autodesk Revit Architecture 2009	Кемерово
Softline	Ольга Григорьева	OlgaGri@softline.ru	(383) 362-0010, доб. 106	14 октября	Тест-драйв	Softline представляет: информационная модель здания live! Знакомьтесь, Autodesk Revit Architecture 2009	Красноярск
Softline	Ольга Григорьева	OlgaGri@softline.ru	(383) 362-0010, доб. 106	22 октября	Тест-драйв	Softline представляет: информационная модель здания live! Знакомьтесь, Autodesk Revit Architecture 2009	Томск
Softline	Ольга Григорьева	OlgaGri@softline.ru	(383) 362-0010, доб. 106	16 октября	Тест-драйв	Softline представляет: информационная модель здания live! Знакомьтесь, Autodesk Revit Architecture 2009	Иркутск
Softline	Ангелина Гирицких	AngelinaG@softline.ru	(343) 278-5335	27 ноября	Тест-драйв	Softline представляет: информационная модель здания live! Знакомьтесь, Autodesk Revit Architecture 2009	Екатеринбург
Softline	Екатерина Вшивцева	EkaterinaVsh@softline.ru	(342) 217-9323	9 октября	Тест-драйв	Softline представляет: Проектирование объектов инфраструктуры live! Знакомьтесь, AutoCAD Civil 3D 2009	Пермь
Softline	Юлия Ионицей	Yuliyal@softline.ru	(351) 247-2836	23 октября	Тест-драйв	Softline представляет: информационная модель здания live! Знакомьтесь, Autodesk Revit Architecture 2009	Челябинск
Softline	Ангелина Гирицких	AngelinaG@softline.ru	(343) 278-5335	6 ноября	Тест-драйв	Softline представляет: информационная модель здания live! Знакомьтесь, Autodesk Revit Architecture 2009	Курган
Softline	Юлия Семенюк	Juliya@softline.ru	(3452) 69-6063	20 ноября	Тест-драйв	Softline представляет: проектирование объектов инфраструктуры live! Знакомьтесь, AutoCAD Civil 3D 2009	Тюмень
Softline	Фируза Ишкильдина	firuzal@softline.ru	(347) 292-4450, доб.110	8 октября	Тест-драйв	Softline представляет: цифровой прототип live! Знакомьтесь, Autodesk Inventor 2009	Уфа
Softline	Фируза Ишкильдина	firuzal@softline.ru	(347) 292-4450, доб.110	9 октября	Тест-драйв	Softline представляет: Информационная модель здания live! Знакомьтесь, Autodesk Revit Architecture 2009	Уфа
Softline	Вероника Орловская	veronikaorl@softline.ru	(861) 251-6513	8 октября	Тест-драйв	Softline представляет: проектирование объектов инфраструктуры live! Знакомьтесь, AutoCAD Civil 3D 2009	Краснодар
Softline	Вероника Орловская	veronikaorl@softline.ru	(861) 251-6513	9 октября	Тест-драйв	Softline представляет: информационная модель здания live! Знакомьтесь, Autodesk Revit Architecture 2009	Краснодар
Softline	Светлана Зотова	SvetlanaZo@softline.ru	(8442) 90-0202	15 октября	Тест-драйв	Softline представляет: информационная модель здания live! Знакомьтесь, Autodesk Revit Architecture 2009	Волгоград
Softline	Ольга Григорьева	OlgaGri@softline.ru	(383) 362-0010, доб. 106	15 октября	Тест-драйв	Softline представляет: дизайн и визуализация live! Знакомьтесь, Autodesk 3ds Max Design 2009	Новосибирск

Softline	Фируза Ишкильдина	firuzal@softline.ru	(347) 292-4450, доб.110	22 октября	Тест-драйв	Softline представляет: дизайн и визуализация live! Знакомьтесь, Autodesk 3ds Max Design 2009	Уфа
Softline	Евгения Фоменцова	EvgeniyaF@softline.ru	(843) 527-9850	29 октября	Тест-драйв	Softline представляет: дизайн и визуализация live! Знакомьтесь, Autodesk 3ds Max Design 2009	Казань
Softline	Дарина Кузовлева	DarinaK@softline.ru	(812) 336-4446	9 октября	Тест-драйв	Softline представляет: дизайн и визуализация live! Знакомьтесь, Autodesk 3ds Max Design 2009	Санкт-Петербург
CSoft-Бюро ESG	Александр Попков	apopkov@csoft.spb.ru	(812) 496-6929	3, 10, 17 октября	Тест-драйв	Применение Autodesk Inventor в машиностроении	Санкт-Петербург
ЮниТехАльянс	Ольга Полякова	olgap@istu.edu	(3952) 40-5261	7 октября, 4 ноября	Семинар	Коллективная работа в Revit	Иркутск
ЮниТехАльянс	Ольга Полякова	olgap@istu.edu	(3952) 40-5261	10 октября, 11 ноября	Тест-драйв	AutoCAD 2009. Новые возможности	Иркутск
ЮниТехАльянс	Ольга Полякова	olgap@istu.edu	(3952) 40-5261	21 октября, 9 декабря	Тест-драйв	AutoCAD Civil 2009. Новые возможности	Иркутск
ЮниТехАльянс	Ольга Полякова	olgap@istu.edu	(3952) 40-5261	28 октября	Тест-драйв	Возможности новой версии Inventor	Иркутск
CSoft Нижний Новгород	Снежана Шкабенкова	sn@csoft.nnov.ru	(831) 277-7911	3, 29 октября	Тест-драйв	AutoCAD MEP 2009	Нижний Новгород
CSoft Нижний Новгород	Снежана Шкабенкова	sn@csoft.nnov.ru	(831) 277-7911	9 октября	Семинар	AutoCAD Electrical 2009	Нижний Новгород
CSoft Нижний Новгород	Снежана Шкабенкова	sn@csoft.nnov.ru	(831) 277-7911	10, 30 октября	Тест-драйв	AutoCAD Civil 2009	Нижний Новгород
CSoft Нижний Новгород	Снежана Шкабенкова	sn@csoft.nnov.ru	(831) 277-7911	13, 17 октября	Тест-драйв	Autodesk Inventor Suite 2009	Нижний Новгород
CSoft Нижний Новгород	Снежана Шкабенкова	sn@csoft.nnov.ru	(831) 277-7911	15 октября	Тест-драйв	Autodesk Inventor Pro 2009	Нижний Новгород
CSoft Нижний Новгород	Снежана Шкабенкова	sn@csoft.nnov.ru	(831) 277-7911	14, 16 октября	Тест-драйв	AutoCAD Electrical 2009	Нижний Новгород
CSoft Нижний Новгород	Снежана Шкабенкова	sn@csoft.nnov.ru	(831) 277-7911	23 октября	Тест-драйв	3ds Max Design 2009	Нижний Новгород
CSoft Нижний Новгород	Снежана Шкабенкова	sn@csoft.nnov.ru	(831) 277-7911	24, 31 октября	Тест-драйв	Autodesk Maya 2008	Нижний Новгород
CSoft Нижний Новгород	Снежана Шкабенкова	sn@csoft.nnov.ru	(831) 277-7911	27 октября	Тест-драйв	AutoCAD Revit Architecture 2009	Нижний Новгород
CSoft Ярославль	Алексей Розов	rozov@csoft.yar.ru	(4852) 42-7044	16 октября, 6, 27 ноября	Тест-драйв	Цифровые прототипы	Ярославль
CSoft Ярославль	Алексей Розов	rozov@csoft.yar.ru	(4852) 42-7044	2, 23 октября, 13 ноября, 4 декабря	Семинар	Технологии информационного моделирования зданий	Ярославль
CSoft Ярославль	Алексей Розов	rozov@csoft.yar.ru	(4852) 42-7044	9, 30 октября, 20 ноября, 11 декабря	Мастер-класс	Автоматизация проектно-изыскательских работ средствами Civil 3D	Ярославль
Русская Промышленная Компания – Урал	Дарья Чекунова	ric@ural.cad.ru	(343) 359-8759	6, 7, 8, 9, 10 октября	Тест-драйв	Revit Architecture, AutoCAD Architecture	Екатеринбург
Русская Промышленная Компания – Урал	Дарья Чекунова	ric@ural.cad.ru	(343) 359-8759	13, 14, 15, 16, 17 октября	Тест-драйв	Autodesk Inventor Professional, AutoCAD Mechanical	Екатеринбург
Русская Промышленная Компания – Урал	Дарья Чекунова	ric@ural.cad.ru	(343) 359-8759	20, 21, 22, 23, 24 октября	Тест-драйв	AutoCAD Civil 3D	Екатеринбург
Русская Промышленная Компания – Урал	Дарья Чекунова	ric@ural.cad.ru	(343) 359-8759	27, 28, 29, 30, 31 октября	Тест-драйв	AutoCAD MEP	Екатеринбург
Русская Промышленная Компания – Урал	Дарья Чекунова	ric@ural.cad.ru	(343) 359-8759	18 ноября	Семинар	Применение программных продуктов Autodesk в электротехнике	Екатеринбург
Русская Промышленная Компания – Урал	Дарья Чекунова	ric@ural.cad.ru	(343) 359-8759	24, 25, 26, 27, 28 ноября	Тест-драйв	AutoCAD Electrical	Екатеринбург
CSoft Волгоград	Ольга Котельникова	olga_csoft68@mail.ru	(8442) 94-8874	8 октября	Мастер-класс	Решения Autodesk для автоматизации комплексного проектирования в промышленном и гражданском строительстве (архитектура)	Волгоград
CSoft Волгоград	Ольга Котельникова	olga_csoft68@mail.ru	(8442) 94-8874	15 октября	Мастер-класс	Решения Autodesk для автоматизации комплексного проектирования в промышленном и гражданском строительстве (землеустройство, генплан)	Волгоград
Максофт-Красноярск	Надежда Худобердина	cad@maxsoft.ru	(3912) 65-1385	18 октября, 13 ноября	Тест-драйв	Испытай новые возможности AutoCAD 2009	Красноярск
Максофт-Красноярск	Надежда Худобердина	cad@maxsoft.ru	(3912) 65-1385	20 октября, 25 ноября	Тест-драйв	Испытай новые возможности AutoCAD Architecture 2009	Красноярск

Максофт-Красноярск	Надежда Худобердина	cad@maxsoft.ru	(3912) 65-1385	30 октября 27 ноября	Тест-драйв	Испытай новые возможности Revit Architecture 2009	Красноярск
Максофт-Красноярск	Надежда Худобердина	cad@maxsoft.ru	(3912) 65-1385	5 ноября	Тест-драйв	Испытай новые возможности Autodesk 3ds Max	Красноярск
CSoft Ростов-на-Дону	Анна Винеvская	a_vinevskaya@csoft-rostov.ru	(863) 206-1212	23 октября	Тест-драйв	Autodesk Revit Architecture – добейся неоспоримого преимущества в конкурентной борьбе	Ростов-на-Дону
CSoft Ростов-на-Дону	Анна Винеvская	a_vinevskaya@csoft-rostov.ru	(863) 206-1212	20 ноября	Тест-драйв	Autodesk Inventor 2009. Новые инструменты в конкурентной борьбе	Ростов-на-Дону
Программные технологии	Юрий Сабаев	sabaev@samarasoft.ru	(846) 267-3958	1-3 октября 6, 7 ноября	Тест-драйв	Архитектурное проектирование с AutoCAD Architecture 2009	Самара
Программные технологии	Юрий Сабаев	sabaev@samarasoft.ru	(846) 267-3958	13-17 октября 6,7,10-14 ноября	Тест-драйв	Revit Architecture: современный взгляд на архитектурное проектирование	Самара
Программные технологии	Юрий Сабаев	sabaev@samarasoft.ru	(846) 267-3958	3-5 ноября	Тест-драйв	Новые возможности AutoCAD 2009	Самара
CSoft Казань	Дмитрий Крайнов	d.kraynov@kazan.csoft.ru	(843) 570-5431	8 октября, 26 ноября, 12 декабря	Тест-драйв	Землеустройство, проектирование генплана и дорог в AutoCAD Civil 3D 2009	Казань
CSoft Казань	Алексей Мельничнов	a.melnichnov@kazan.csoft.ru	(843) 570-5431	15 октября, 17 декабря	Тест-драйв	Проектирование в машиностроительной отрасли с помощью Inventor	Казань
CSoft Казань	Андрей Волков	a.volkov@kazan.csoft.ru	(843) 570-5431	22 октября, 18 декабря	Тест-драйв	Проектирование электрических систем в AutoCAD Electrical	Казань
CSoft Казань	Ильгиз Замалетдинов	i.zamaletdinov@kazan.csoft.ru	(843) 570-5431	19 ноября, 24 декабря	Тест-драйв	Архитектурно-строительное проектирование на платформе Revit 2009	Казань
CSoft Казань	Дмитрий Полковников	d.polkovnikov@kazan.csoft.ru	(843) 570-5431	20 ноября, 25 декабря	Тест-драйв	Строительное проектирование на платформе AutoCAD Architecture 2009	Казань
CSoft Казань	Сергей Гаврилов	s.gavrilov@kazan.csoft.ru	(843) 570-5431	29 октября	Тест-драйв	3D-моделирование, визуализация и анимация на базе 3ds Max Design	Казань
Русская Промышленная Компания	Александр Круглик	kruglik@cad.ru	(495) 744-0004, доб. 263	20 октября	Семинар	Мир цифрового прототипа от AutoCAD до Autodesk Inventor Professional 2009 и Edgcam	Москва
Русская Промышленная Компания	Александр Круглик	kruglik@cad.ru	(495) 744-0004, доб. 263	21, 22 октября	Тест-драйв	Autodesk Inventor 2009 PRO RUSS	Москва
Русская Промышленная Компания	Александр Круглик	kruglik@cad.ru	(495) 744-0004, доб. 263	17 ноября	Семинар	Мечта электрика – проектирование и расчет электротехнической части проекта на одном рабочем месте! (AutoCAD Electrical 2009 RUSS)	Москва
Русская Промышленная Компания	Александр Круглик	kruglik@cad.ru	(495) 744-0004, доб. 263	18, 19 ноября	Тест-драйв	AutoCAD Electrical 2009 RUSS	Москва
Русская Промышленная Компания	Наталья Кудрявцева	kudryavtseva@cad.ru	(495) 744-0004, доб. 260	24 октября	Тест-драйв	Revit Architecture 2009 RUSS	Москва
Русская Промышленная Компания	Наталья Кудрявцева	kudryavtseva@cad.ru	(495) 744-0004, доб. 260	22 октября	Семинар	AutoCAD Civil 3D 2009 – новые возможности	Москва
Русская Промышленная Компания	Наталья Кудрявцева	kudryavtseva@cad.ru	(495) 744-0004, доб. 260	23 октября	Тест-драйв	AutoCAD Civil 3D 2009	Москва
Русская Промышленная Компания	Наталья Кудрявцева	kudryavtseva@cad.ru	(495) 744-0004, доб. 260	17 ноября	Тест-драйв	3ds Max Design 2009 – новый продукт, новые возможности	Москва
Русская Промышленная Компания	Наталья Кудрявцева	kudryavtseva@cad.ru	(495) 744-0004, доб. 260	19 ноября	Семинар	AutoCAD Architecture 2009, AutoCAD MEP 2009 – новые возможности	Москва
Русская Промышленная Компания	Наталья Кудрявцева	kudryavtseva@cad.ru	(495) 744-0004, доб. 260	20 ноября	Тест-драйв	AutoCAD Architecture 2009	Москва
Softline Direct	Анна Дю	annadyu@softline.kz	(727) 250-7570, доб. 118	29 октября, 28 ноября, 25 декабря	Тест-драйв	Проектируйте на земле, проектируйте под землей	Алматы
Softline Direct	Анна Дю	annadyu@softline.kz	(727) 250-7570, доб. 118	4 ноября	Тест-драйв	Цифровые прототипы: испытай до реализации	Алматы
Softline Direct	Анна Дю	annadyu@softline.kz	(727) 250-7570, доб. 118	7 ноября	Тест-драйв	AutoCAD: специально для инженеров-электротехников	Алматы
Softline Direct	Анна Дю	annadyu@softline.kz	(727) 250-7570, доб. 118	25 ноября	Тест-драйв	Моделируем здания: строительные конструкции	Алматы
Softline Direct	Анна Дю	annadyu@softline.kz	(727) 250-7570, доб. 118	22 декабря	Тест-драйв	Моделируем здания: инженерные системы	Алматы
Steepler Graphics Center	Александр Ланцов	training@steepler.ru	(495) 967-1659	9,16,30 октября 20, 21 ноября	Тест-драйв	AutoCAD Architecture 2009: базовые принципы работы с программой	Москва
Steepler Graphics Center	Александр Ланцов	training@steepler.ru	(495) 967-1659	10,17, 31 октября 21 ноября	Тест-драйв	Revit MEP 2009: общие принципы создания инженерных систем здания	Москва
Steepler Graphics Center	Ольга Дербенёва	training@steepler.ru	(495) 967-1659	7, 21 октября 11 ноября	Тест-драйв	AutoCAD Civil 2009: общие принципы работы, объекты профилирования	Москва
Steepler Graphics Center	Сергей Антонов	training@steepler.ru	(495) 967-1659	8, 22 октября 12 ноября	Тест-драйв	Autodesk Inventor 2009: создание цифровой модели и документации зубчато-поршневого механизма	Москва
Steepler Graphics Center	Елена Черных	training@steepler.ru	(495) 967-1659	9 октября 13 ноября	Тест-драйв	AutoCAD Revit Architecture 2009: практика создания семейств	Москва
Steepler Graphics Center	Александр Костиков	training@steepler.ru	(495) 967-1659	10, 24 октября 14 ноября	Тест-драйв	Autodesk 3ds Max 2009 Design. Новые возможности и работа со светом	Москва

Steepler Graphics Center	Елена Черных	training@steepler.ru	(495) 967-1659	23 октября	Тест-драйв	Revit Architecture 2009: общие принципы работы	Москва
НИП-Информатика	Владимир Матросов	matrosov@nipinfor.spb.su	(812) 370-1827	31 октября	Тест-драйв	mental ray в архитектурной визуализации	Санкт-Петербург
НИП-Информатика	Владимир Матросов	matrosov@nipinfor.spb.su	(812) 370-1828	28 ноября	Семинар	Autodesk Maya и другие. Программные решения для индустрии развлечений	Санкт-Петербург
CSoft Дальний Восток	Александр Волков	wolf@csoft-dv.ru	(4212) 41-1338	10 октября, 7 ноября, 5 декабря	Тест-драйв	AutoCAD Civil 3D	Хабаровск
CSoft Дальний Восток	Александр Волков	wolf@csoft-dv.ru	(4212) 41-1338	24 октября, 21 ноября, 19 декабря	Тест-драйв	Revit Architecture	Хабаровск
CSoft Дальний Восток	Александр Волков	wolf@csoft-dv.ru	(4212) 41-1338	5, 18 ноября	Тест-драйв	Autodesk 3ds Max Design 2009	Хабаровск
УралКАД	Мария Волкова	masha@kipr.susu.ac.ru	(351) 267-9837	1, 22, 29 октября, 26 ноября	Тест-драйв	Revit Architecture	Челябинск
УралКАД	Юрий Лысенко	yvl@uralcad.ru	(351) 267-9837	15 октября, 12 ноября, 10, 17 декабря	Тест-драйв	Autodesk Inventor	Челябинск
CSoft Воронеж	Наталья Иванова	marketing@csoft.vrn.ru	(4732) 39-3050	7 октября	Тест-драйв	Испытай возможности Revit Architecture Suite 2009	Липецк
CSoft Воронеж	Наталья Иванова	marketing@csoft.vrn.ru	(4732) 39-3050	8 октября	Тест-драйв	Испытай возможности Revit Architecture Suite 2009	Воронеж
CSoft Воронеж	Наталья Иванова	marketing@csoft.vrn.ru	(4732) 39-3050	9 октября	Тест-драйв	Испытай возможности Revit Architecture Suite 2009	Белгород
CSoft Воронеж	Наталья Иванова	marketing@csoft.vrn.ru	(4732) 39-3050	14 октября	Тест-драйв	Испытай возможности Revit Architecture Suite 2009	Курск
CSoft Воронеж	Наталья Иванова	marketing@csoft.vrn.ru	(4732) 39-3050	16 октября	Тест-драйв	Испытай возможности Revit Architecture Suite 2009	Орел
CSoft Воронеж	Наталья Иванова	marketing@csoft.vrn.ru	(4732) 39-3050	4 ноября	Тест-драйв	Испытай возможности AutoCAD Civil 3D 2009	Липецк
CSoft Воронеж	Наталья Иванова	marketing@csoft.vrn.ru	(4732) 39-3050	5 ноября	Тест-драйв	Испытай возможности AutoCAD Civil 3D 2009	Воронеж
CSoft Воронеж	Наталья Иванова	marketing@csoft.vrn.ru	(4732) 39-3050	6 ноября	Тест-драйв	Испытай возможности AutoCAD Civil 3D 2009	Белгород
CSoft Воронеж	Наталья Иванова	marketing@csoft.vrn.ru	(4732) 39-3050	25 ноября	Тест-драйв	Испытай возможности Autodesk Inventor 2009	Воронеж
CSoft Воронеж	Наталья Иванова	marketing@csoft.vrn.ru	(4732) 39-3050	2 декабря	Тест-драйв	Испытай возможности Autodesk Inventor Suite 2009	Липецк
CSoft Воронеж	Наталья Иванова	marketing@csoft.vrn.ru	(4732) 39-3050	4 декабря	Тест-драйв	Испытай возможности Autodesk Inventor Suite 2009	Тамбов
CSoft Воронеж	Наталья Иванова	marketing@csoft.vrn.ru	(4732) 39-3050	9 декабря	Тест-драйв	Испытай возможности Autodesk Inventor Suite 2009	Белгород
CSoft Воронеж	Наталья Иванова	marketing@csoft.vrn.ru	(4732) 39-3050	11 декабря	Тест-драйв	Испытай возможности Autodesk Inventor Suite 2009	Орел
CSoft Омск	Алена Недюжева	alena@mcad.ru	(3812) 31-7218	30 октября	Конференция	Эффективные технологии автоматизации строительного проектирования	Омск
CSoft Омск	Алена Недюжева	alena@mcad.ru	(3812) 31-7218	13, 14, 20 ноября	Мастер-класс	Испытай возможности Revit Architecture 2009	Омск
CSoft Омск	Алена Недюжева	alena@mcad.ru	(3812) 31-7218	21 ноября	Мастер-класс	Испытай возможности Autodesk Inventor Suite 2009	Омск
CSoft Омск	Алена Недюжева	alena@mcad.ru	(3812) 31-7218	27, 28 ноября	Мастер-класс	Испытай возможности AutoCAD Civil 3D 2009	Омск
CSoft Урал	Юлия Третьякова	tretyakova@csoft-ural.ru	(343) 379-5771	13 октября	Тест-драйв	Autodesk 3ds Max Design 2009	Екатеринбург
CSoft Урал	Татьяна Цейзер	tseiser@csoft-ural.ru	(351) 265-6278	14 октября	Тест-драйв	Autodesk 3ds Max Design 2009	Челябинск
CSoft Урал	Нафиса Халилова	khalilova@csoft-ural.ru	(347) 292-1694	16 октября	Тест-драйв	Autodesk 3ds Max Design 2009	Уфа
CSoft Урал	Юлия Гаврилова	info@csoft-ural.ru	(343) 379-5771	9 октября	Тест-драйв	Олимпийские возможности AutoCAD Revit Architecture Suite 2009	Екатеринбург
CSoft Урал	Юлия Гаврилова	info@csoft-ural.ru	(343) 379-5771	10 октября	Тест-драйв	Олимпийские возможности AutoCAD Architecture 2009	Екатеринбург
CSoft Урал	Нафиса Халилова	info@csoft-ural.ru	(347) 292-1694	20 октября	Тест-драйв	Олимпийские возможности AutoCAD Architecture 2009	Уфа
CSoft Урал	Нафиса Халилова	info@csoft-ural.ru	(347) 292-1694	21 октября	Тест-драйв	Олимпийские возможности AutoCAD Civil 3D 2009	Уфа
CSoft Урал	Нафиса Халилова	info@csoft-ural.ru	(347) 292-1694	22 октября	Тест-драйв	Олимпийские возможности Autodesk Inventor Professional 2009	Уфа
CSoft Урал	Нафиса Халилова	info@csoft-ural.ru	(347) 292-1694	23 октября	Тест-драйв	Олимпийские возможности Autodesk Inventor Suite 2009	Уфа
CSoft Урал	Нафиса Халилова	info@csoft-ural.ru	(347) 292-1694	17 октября	Тест-драйв	Олимпийские возможности AutoCAD Revit Architecture Suite 2009	Уфа
CSoft	Олеся Чернова	chernova@csoft.ru	(495) 913-2222	17 октября	Мастер-класс	Изыскания, генплан и транспорт. AutoCAD Civil 3D 2009	Москва
CSoft	Олеся Чернова	chernova@csoft.ru	(495) 913-2222	6, 13, 20, 27 октября	Мастер-класс	Машиностроение. Autodesk Inventor Suite 2009	Москва
CSoft	Олеся Чернова	chernova@csoft.ru	(495) 913-2222	19 ноября	Мастер-класс	AutoCAD Civil 3D 2009 для проектировщиков дорог и генеральных планов	Москва
CSoft Новосибирск	Михаил Литвинов	m.litvinov@nsk.csoft.ru	(383) 220-5187	12 ноября	Семинар	Комплексная автоматизация проектирования в промышленном и гражданском строительстве на платформе Autodesk	Новосибирск
CSoft Новосибирск	Михаил Литвинов	m.litvinov@nsk.csoft.ru	(383) 220-5187	13 ноября	Мастер-класс	Civil 3D – универсальное решение для проектирования объектов инфраструктуры	Новосибирск
CSoft Новосибирск	Михаил Литвинов	m.litvinov@nsk.csoft.ru	(383) 220-5187	13 ноября	Мастер-класс	Машиностроительное проектирование в среде Inventor	Новосибирск

Проектный институт "Гипровостокнефть" обеспечен полной нормативной базой в области нефтяной и газовой промышленности

В июне 2008 года перешел в стадию эксплуатации проект внедрения информационной системы по нормативным документам NormaCS в ОАО "Гипровостокнефть" (г. Самара).

Проект, реализуемый компанией CSoft, стартовал осенью 2007 года. Задача заключалась в обеспечении ОАО "Гипровостокнефть" наиболее полной и актуальной базой нормативных документов в области нефтяной и газовой промышленности. Кроме того, требовалось предоставить специалистам института удобный инструмент, позволяющий сократить временные издержки и уменьшить риск ошибок при обработке и добавлении документов в систему.

Уже первое знакомство с программой убедило специалистов института в том, что на российском рынке NormaCS является наиболее полной базой нормативно-справочной и типовой документации в области нефтяной и газовой промышленности. Как одно из важных преимуществ системы пользователи отметили возможность дополнить стандартную поставку собственными классификаторами и документами. На первом этапе проекта ключевые пользователи прошли обучение, что позволило им в полной мере овладеть всеми функциями системы, включая поиск документов и интеграцию с AutoCAD, MS Word, MS Excel. Сегодня NormaCS используется во всех проектных и научных подразделениях ОАО "Гипровостокнефть".

"В своей работе мы всегда стремимся идти навстречу заказчику, дорабатывая систему с учетом его потребностей. Для нас как для разработчиков важно, чтобы в каждом конкретном случае наш продукт работал максимально эффективно, – говорит директор информационного центра CSoft Development Андрей Владимирович Благий. – В рамках этого проекта заказчики помимо стандартного пакета получили еще и базу нормативных документов Республики Казахстан, необходимую для работы института. Дополнительно была предоставлена возможность создать внутри системы NormaCS собственный классификатор ОАО "Гипровостокнефть" на основе разработанных в институте перечней нормативных документов".

"Система NormaCS стала по-настоящему незаменимым в нашем деле инструментом. Приятно удивляет не только удобство пользовательского интерфейса и поисковой системы, но и заложенная в NormaCS возможность связи с AutoCAD и офисными пакетами, – комментирует заместитель Генерального директора по ИТ ОАО "Гипровостокнефть" Любовь Дмитриевна Зубова. – Сегодня мы используем все эти возможности, автоматизируя поиск и актуализацию ссылок на нормативы как на стороне проектировщика, так и на стороне специалистов по нормоконтролю. Все это серьезно повышает качество выпускаемой проектной документации. В целом внедрение NormaCS – это еще один шаг в создании комплексной системы автоматизации проектирования нашего института".

Autodesk завершил приобретение компании Moldflow Corporation

Компания Autodesk, Inc. завершила приобретение компании Moldflow Corporation. Moldflow является ведущим разработчиком программных решений, помогающих конструкторам определять и оптимизировать поведение литевых пластмассовых компонентов на различных стадиях проектирования и производства. Autodesk впервые заявил о намерении приобрести Moldflow 1 мая 2008 г.

"По нашему мнению, уровень применения деталей из пластмассы и композитных материалов растет очень быстрыми темпами, – заявил Карл Басс (Carl Bass), президент и исполнительный директор Autodesk. – Благодаря сравнительно малой массе и высокой долговечности пластмасса стала для наших клиентов перспективным материалом, особенно в проектах с малым воздействием на окружающую среду. Moldflow известна своими программными решениями для моделирования литья пластмасс, и мы применим их для дальнейшего развития технологии цифрового прототипа Autodesk".

Autodesk приобрел Moldflow по стоимости 22 долл. за одну акцию, или в совокупности приблизительно за 297 млн. долл., за вычетом остатка денежных средств у Moldflow и поступлений от реализации опциона.

Model Studio CS – новое оборудование в базе данных

Компания CSoft Development объявила о важном и ожидаемом пользователями пополнении базы данных оборудования, изделий и материалов программного комплекса Model Studio CS Открытые распределительные устройства.

Пополнение содержит полный каталог колонковых выключателей компании ABB (110-750 кВ). Каждый элемент базы данных включает трехмерное и двумерное представления, а также всю техническую информацию, необходимую для проведения расчетов и документирования.

Для пополнения своих баз данных оборудования, изделий и материалов компания CSoft Development использует материалы, предоставляемые на основе договоров о сотрудничестве с ведущими заводами-производителями оборудования, а также каталоги, предоставляемые по запросу.

В качестве исходной информации по колонковым выключателям использовались нормативная документация, габаритные чертежи и номенклатура, предоставленные производителем – компанией ABB.

База данных доступна только для официальных пользователей Model Studio CS.

Project Studio^{CS} СКК поддерживает AutoCAD 2009

Компания CSoft Development объявила об обновлении программного продукта Project Studio^{CS} СКК, предназначенного для автоматизации проектирования структурированных кабельных систем зданий. В программном продукте реализована поддержка AutoCAD 2009.

Для пользователей Project Studio^{CS} СКК обновление является бесплатным.

Начала работу Служба технической поддержки по nanoCAD

С 27 августа 2008 года в рабочем режиме действует Служба технической поддержки для зарегистрированных пользователей nanoCAD.

Все зарегистрированные пользователи могут получить доступ на отдельный портал, где им будет предоставлена квалифицированная техническая поддержка. Сервисы, представленные на портале, способствуют внедрению программного обеспечения на предприятиях и использованию ресурсов для повышения интеллектуального капитала организаций.

– Несмотря на то что за некоторые виды сервиса мы планируем брать определенную плату, базовые функции будут бесплатно доступны пользователям nanoCAD, прошедшим регистрацию на сайте www.nanocad.ru, – отметил директор по продажам ЗАО "Нанософт" Михаил Гаврилов. – Политика компании основана на стремлении предлагать своим клиентам разнообразные платные услуги, а не брать деньги за лицензии.

Служба технической поддержки принимает заявки по электронной почте support@nanocad.ru. Кроме того, заявку можно разместить и непосредственно на портале технической поддержки. Клиентам Службы предоставляются следующие услуги: отслеживание статуса проблемы, консультации специалистов Службы технической поддержки, размещение новых заявок в персональном кабинете. "Нанософт" планирует и в дальнейшем уделять большое внимание поддержке своих пользователей.

Напомним, что решение многих проблем вы можете самостоятельно найти в разделе "База знаний" портала.

Вышла новая версия APM WinMachine

Компания НТЦ АПМ объявила о выходе APM WinMachine 9.4 – новой версии CAD/CAE-системы автоматизированного расчета и проектирования механического оборудования и конструкций в области машиностроения.

Комплекс APM WinMachine позволяет решать следующие задачи:

- проектирование и анализ механического оборудования и его элементов с использованием инженерных методик;
- анализ напряженно-деформированного состояния трехмерных объектов любой сложности при произвольном закреплении, статическом или динамическом нагружении;
- создание конструкторской документации.

МГСУ объявил об участии в проекте папоCAD

Московский государственный строительный университет (МГСУ, бывший МИСИ) и компания ЗАО "Нанософт" приступают к сотрудничеству в области использования и разработки программного обеспечения для автоматизации проектирования в строительстве.

МГСУ – ведущий российский вуз строительного профиля, современный научно-исследовательский и образовательный центр, внедряющий инновационные технологии обучения и управления, – заинтересован в использовании технологий, положенных в основу линейки папоCAD, причем не только в процессе обучения, но и при создании с использованием папоCAD новой концепции интеллектуального здания. Принципы, которые будут апробированы в процессе исследований, планируется использовать в разработке новых специализированных пакетов для строительного проектирования на базе папоCAD.

"Несмотря на то что проект папоCAD был запущен совсем недавно, в апреле этого года, уже сейчас очевидны первые результаты: на рынок вышло новое отечественное программное обеспечение, которое распространяется на безвозмездной основе. Успешно проведенное нами экспериментальное тестирование первого программного обеспечения папоCAD и продуктов, готовящихся к выходу этой осенью, свидетельствует о серьезном потенциале этого проекта и, несомненно, о больших перспективах его развития для российских предприятий и организаций, – говорит проректор МГСУ, профессор, д.т.н. Олег Егорычев. – Подключаясь к проекту на ранней стадии, мы надеемся, что наши наработки в области создания концепции интеллектуального здания найдут практическое применение уже в ближайшее время – и, что особенно радует, именно в отечественных программных продуктах".

Компания "Нанософт", разрабатывающая программное обеспечение для автоматизации проектирования, также заинтересована в сотрудничестве, которое позволит ей использовать последние научные достижения в области САПР и моделировать процесс проектирования в соответствии с новейшими методиками.

"Уже первые месяцы нашей деятельности показали, что программные продукты папоCAD востребованы на рынке, – сказал генеральный директор ЗАО "Нанософт" Максим Егоров. – Применение передовых технологий компании "Нанософт" в учебном процессе МГСУ и, в свою очередь, использование научных достижений МГСУ при разработке новых продуктов компании "Нанософт", безусловно, вызовет синергетический эффект. Кроме того, наше сотрудничество обеспечит немедленное использование самых современных научных разработок в массовых программных продуктах компании "Нанософт".

Идеология папоCAD базируется на следующих принципах:

- лицензионная чистота;
- отсутствие платы за лицензию;
- минимальное отвлечение средств (оплачивается только подписка на обновления);
- перспективы создания отечественного стандарта на базе платформы папоCAD;
- открытость и чистота программного кода;
- функционал для сторонних разработчиков;
- российское происхождение программного обеспечения и отсутствие зависимости от западных поставщиков;
- возможность использования в государственных структурах и на предприятиях военно-промышленного комплекса;
- большой экспортный потенциал проекта.

Использование программного обеспечения папоCAD, которое разрабатывается ведущими отечественными специалистами в строгом соответствии с российскими стандартами и с использованием инновационных методик в области создания ПО, позволит российским предприятиям, опираясь на современные специализированные высокоэффективные инструменты, серьезно повысить конкурентоспособность на российском и зарубежном рынках.

Полигон для творчества – конкурс, который дает возможность проявить себя каждому!

Завершилась основная часть конкурса по трехмерной визуализации средствами Autodesk 3ds Max и Autodesk Maya, который в течение всего лета проводила компания Consistent Software Distribution – крупнейший в России дистрибьютор ПО и оборудования для рынков САПР и ГИС.

Мы получили множество интересных, по-настоящему талантливых работ.

Участником конкурса мог стать любой: студент вуза, крупная компания, занимающаяся спецэффектами в кино или создающая компьютерные игры, и просто человек, избравший трехмерную графику своим хобби. Главные критерии отбора – уникальное видение автора и его творческий подход.

Достойных работ пришло действительно много, поэтому к наградам, которые ждут победителей, решено было добавить еще одну: приз зрительских симпатий. Увидеть все работы и проголосовать за наиболее понравившуюся можно будет на сайте www.consistent.ru/polygon.

Официальная церемония награждения победителей конкурса состоится в рамках ежегодной конференции CGEvent'08, посвященной компьютерной графике. Призовой фонд – официальные версии продуктов Autodesk для анимации и визуализации. Но главный приз для любого автора – публикация его работ. Так вот, лучшие изображения продолжают свое триумфальное шествие на страницах календаря, который будет выпущен компанией Consistent Software Distribution.

Благодарим всех, кто принял участие в конкурсе!
Следите за дальнейшими новостями!



Лекарство от жадности - 2

СКУПОСТЬ НЕ ГЛУПОСТЬ

Сколько же вокруг САПР-технологий рекламного шума, сколько трескучих фраз! Колоссальные деньги идут на поддержание постоянного "информационного фона" вокруг в общем-то довольно скучных инструментов современного черчения. Здесь и рекламные постеры с гламурными картинками, и восторженные статьи с неразборчивым смыслом, загадочные примеры невероятных проектов и прочее. Можно вообразить, что все САПР необходимы буквально каждому компьютерному пользователю. Но ведь это далеко не так. В большинстве отраслей производственной и научной деятельности труд инженера, создающего техническую документацию, занимает достаточно скромное хотя и почетное место.

Держи карман шире

Подобное "продвижение" программных продуктов умиляет, пока не познакомишься с ценами на лицензии САПР. Сразу возникают предположения: как иначе прокормишь армию менеджеров, рекламных агентов, маркетологов, дизайнеров? Как говорится, "овес нынче дорог"... Для крупнейших САПР-брендов существенную часть цены лицензии также составляет безумная биржевая игра — принято считать, что нормальный бизнес должен существовать в виде открытых акционерных обществ. Акции должны где-то "котироваться", с ними должны "баловаться" финансовые спекулянты. Какое отношение подобные финансовые игры имеют к технологии проектных работ — автору судить сложно, но, что несомненно, брокерам, финансовым аналитикам нужно немало платить, а значит в цену лицензии "вбиваются" и эти затраты.

Если руководствоваться модными постиндустриальными представлениями о цене товара, то лишь 25% от конечной цены составляют реальные издержки производства, а остальные 75% — затраты на "продвижение" до покупателя. Это очень знакомая постиндустриальная сцена: семеро с ложками ("сироты-менеджеры") и один с сошкой (создатель-производитель чего-либо). Но не будем излишне драматизировать — стоимость программ формируется более справедливо. Если определить условную среднюю цену за лицензию хорошего массового САПР в \$3000¹ (без национальных налогов), то, вероятно, ее истинная, справедливая цена будет где-то в районе \$1500. Почему именно так?

Посмотрите на схему работы крупной софтовой компании. Она вроде бы ничем не отличается от любого другого бизнеса. Существует четкое разделение труда: исследовательское подразделение

софтверной компании "выкатывает" к жестко заданному сроку очередной релиз программы, сразу начинается заранее спланированная рекламная кампания, заключаются дилерские или дистрибьюторские контракты, менеджеры выезжают на презентации нового продукта и переговоры с клиентами. Вот только операционные логистические издержки несопоставимы с любым другим товаром: лицензия — целиком "виртуальный" продукт. Такая ситуация складывалась на протяжении нескольких десятилетий. Всё неплохо работает — обеспечивается высокой ценой покупки/перепродажи лицензии. *Но постепенно эта система начинает работать сама на себя, игнорируя конечного потребителя.*

Самой слабой частью конвейера становится разработка новых программных продуктов. Особой тайны нет: разработчику САПР конечный пользователь-проектировщик неинтересен — он не для него работает. А для кого? Только для того, кто покупает товар или принимает решение о его покупке.

Поясню на отвлеченном примере. Представьте себе, что вы хотите доехать из пункта "А" в пункт "Б" и решили взять в аренду автомобиль. Остается выбрать наиболее подходящий в плане престижа и комфорта, но тут вам советуют обратиться с просьбой подобрать автомобиль к специальному человеку. Причем если вы хорошо знаете, куда и как надо ехать, то "эксперт" уверенно разбирается лишь в ценах и марках автомобилей, а сам машину не водит. Странно, скажете вы, и зачем мне нужно обращаться к такому эксперту — толку никакого; интереснее

¹Усредненная оптовая цена одной коммерческой лицензии по трем популярным строительным САПР: AutoCAD Architecture (Autodesk), Bentley Architecture (Bentley), Allplan 2008 (Nemetschek). Данные II квартала 2008 г.

общаться с теми, кто уже проехал из пункта "А" в пункт "Б". То есть вы, лично, уже гораздо больший эксперт — вы едете.

Так вот, если проводить параллель с деятельностью проектной организации, решение по выбору той или иной САПР принимает не сам проектировщик, а вот такой внешний "эксперт", именно с ним общаются производители и продавцы ПО.

Многоступенчатая система перепродаж лицензий на программы: вендор — дистрибьютор — дилер — ИТ-служба клиента и т.д. — способна привести к полной изоляции от конечного пользователя. Внутри этого конвейера работают свои законы — законы движения денег при перепродаже лицензий.

Разработчик сдает товар по оптовой цене (примерно с 50%-ной скидкой) системе дистрибуции, которая далее распределяет его дилерской сети. После этого разработчик сразу же приступает к созданию нового продукта, а техническую поддержку и продвижение далее осуществляет торговая сеть. Поскольку программная лицензия — товар крайне эластичный по цене (это не хлеб и не молоко), то цена для конечного пользователя вырастает в цепочке "дистрибьютор — дилеры" еще на 25%, а для конечного пользователя в цепочке "дилер — клиент" к цене добавляется еще 25%.

Почему так стремительно растет цена? Дело, в том, что процесс продвижения и продаж лицензий САПР конечному клиенту остается крайне трудозатратным и архаичным. Видимо, лицензии на программы САПР так и не стали полноценным товаром с очевидной для покупателя ценностью и продаются со скрипом (при этом ценность самих программ сомнений у пользователя не вызывает). Продажа лицензий основана на личном участии множества посредников и технологизирована разве что в минимальной степени. Например, процесс продажи 100 лицензий в компанию-клиент среднего размера может занимать около двух лет и требует усилий десяти высокооплачиваемых специалистов. *Парадокс: при продаже средств автоматизации сейчас используются самые примитивные формы личных взаимоотношений между продавцом и покупателем.*

Множество дилеров делает максимально выгодные предложения ограниченному количеству платежеспособных клиентов. Дилеров много, но товар у них, как правило, одинаковый. Так поддерживается иллюзия "свободного выбора". Иногда возникают коррупционные схемы, основанные на разнице низких оптовых (дилерских) и розничных прайсовых цен. Высокая конечная цена лицензии соблазняет делать "откаты".

Таким образом, модернизация производства и автоматизация проектирования могут свестись к банальному "распилу" денег между поставщиком ИТ-услуг и ИТ-службой проектной организации. В этом случае об экономической эффективности закупленного САПР и удобстве работы инженера лучше не вспоминать. К сожалению, в высоких ценах на лицензии заинтересована куча народу. Да вот беда — эта куча никакого отношения ни к процессу проектирования (то есть к прямой работе с программами), ни к процессу создания самих программ не имеет. Как говорится: процесс — всё, результат — ничто...

Не верь, не бойся, не проси

А почему бы не поставить вопрос совершенно по-другому? Почему решение о покупке лицензии на профессиональное программное обеспечение не предоставлять каждому проектировщику лично?

Удивительно? А, собственно, почему? Везде и всегда специалист *сам владеет инструментом* своей работы. Воин — своим мечом, пастух — своим кнутом, землекоп — своей лопатой, даже у палача (извините за сравнение) был свой набор инструментов. Профессионалы "казенным" не пользовались. И инженер-проектировщик всегда имел собственную любимую готовальню, набор удоб-

К сожалению, в высоких ценах на лицензии заинтересована куча народу. Да вот беда — эта куча никакого отношения ни к процессу проектирования, ни к процессу создания самих программ не имеет



ных линеек, качественных карандашей. А персональность рабочего компьютера (ноутбука) сейчас сомнений не вызывает.

И почему же теперь современный инженер должен стоять перед начальством с протянутой рукой — купите мне вот эту программу! *Нужна специалисту программа — купи сам, лицензия будет твоей.* Что может быть проще! Ведь лицензия на программу — вещь компактная, места много не занимает: это же не станок, не ядерный реактор. Сменил работник работодателя, заказчика — лицензия все равно остается с ним.

"А цена лицензии на САПР?" — спросите вы. Она ведь велика. Кто в

здравом уме способен сразу выложить свою, предположим, трех-четырёхмесячную зарплату за такую странную вещь, как лицензия на программу? Правильно, никто. Считается, что лицензия должна покупаться работодателем — юридическим лицом. Но откуда руководитель, директор, владелец проектного бизнеса точно узнает, какими программами должен быть в каждый момент оснащен проектировщик? Зачем им это нужно, если их интересует конечный результат — готовый проект?

Рассмотрим ситуацию подробнее. Совершенно очевидно, что далеко не все программные продукты используются современным проектировщиком с одинаковой интенсивностью. Та же разница — при использовании различных инструментов и модулей самых популярных САПР-программ. Распределим продукты и функционалы по небольшому количеству критериев (см. таблицу).

- Можно сделать следующие выводы:
- индивидуализации (адаптации под конкретного пользователя) подлежат лишь часть наиболее общеупотребительных инструментов, связанных с эргономикой выполнения рутинных операций черчения. Фактически это и есть индивидуальный рабочий инструмент проектировщика;
 - стоимость лицензий САПР вполне может определяться характером использования: индивидуальное использование, коллективное, периодическое и т.д.

Сколько профессиональных программных продуктов требуется современному проектировщику? Конечно, это зависит от отрасли проектирования, но никак не меньше пяти или шести. Способна ли администрация проектной компании обеспечить такие запросы проектировщика?

Наверное, нет — это не столько дорого, сколько сложно с организационной точки зрения. Ведь каждый проектировщик привык работать с собственным "набором" ПО. Количество вариантов таких "наборов" слишком велико.

Разумнее всего при централизованной покупке лицензий приобретать только редко используемые и дорогие программные продукты в варианте плавающих сетевых лицензий. Это наиболее эффективно. Лицензию на массовые, часто используемые и гибко адаптируемые САПР лучше предоставлять индивидуально каждому проектировщику. Но эта разумная логика находится вне существующей экономической реальности — для частного лица цена ли-

цензии даже на простейшие и широко известные САПР запредельно велика.

Будешь богат, коль будешь скуп

Поразительно, но еще лет пять назад ни о каком "личном" владении лицензией на САПР в России и речи не шло. Большого разнообразия и гибкости профессиональных инструментов потребовали мощное и быстрое развитие страны, рост IT-квалификации российских проектировщиков. По уровню распространения САПР мы уже догнали все развитые страны. Появилось новое поколение талантливых, хорошо зарабатывающих, успешных и самостоятельных специалистов, умеющих считать свое время и свои деньги. Чем может сейчас воспользоваться руководитель проектного бюро, желающий получить максимальный эффект от вложений в САПР-технологии?

Во-первых, мировая IT-индустрия предлагает список бесплатных или экспериментальных разработок со свободной лицензией. Желающие могут ознакомиться с ними по адресу http://en.wikipedia.org/wiki/Category:Free_computer-aided_design_software. Позже мы планируем опубликовать собственный подробный сравнительный анализ этих продуктов. Пока же ограничимся констатацией: да, индивидуальные, разного качества и назначения бесплатные рабочие САПР существуют.

Во-вторых, на многих национальных рынках уже существуют вполне приличные по качеству и доступные рядовому пользователю по цене аналоги популярных мировых брендов САПР. В первую очередь речь идет о самой популярной в мире графической платформе AutoCAD (Autodesk). Объясняется это и серьезным качеством упомянутого бренда, и высокой стоимостью лицензии на AutoCAD. Приобретая аналоги AutoCAD, пользователь экономит деньги, надежно защищает себя от проблем с законом и получает полную совместимость со всеми продуктами производства Autodesk.

Российским проектировщикам проще использовать второй путь. Но было бы неправильно обойти молчанием проблемы и трудности, с которыми столкнется такой пользователь, твердо выбравший путь независимости:

- пользователь должен понять, что теперь он *лично* вступает в юридические отношения с поставщиком и *сам* отвечает за весь этап инсталляции, лицензирования приобретенного/полученного продукта. Это потребует тщательного соблюдения процедур получения лицензии и регистрации. Следует помнить — на использование незарегистрированных или неправильно инсталлированных продуктов

Тип программы (функционального набора инструментов)	Характеристика использования
Универсальные векторные графические редакторы (2D САПР)	Используются с максимальной интенсивностью, требуются на каждом рабочем месте. Жесткие требования к эргономике. Возможная степень адаптации под индивидуальные требования пользователя — 100%
Текстовые процессоры и простые табличные редакторы	Используются с максимальной интенсивностью, требуются на каждом рабочем месте. Возможная степень адаптации под индивидуальные требования пользователя — 50%
Программы для публикации технических документов, в том числе драйверы печати	Используются с максимальной интенсивностью, требуются на каждом рабочем месте. Степень адаптации под индивидуальные требования пользователя минимальная — все они должны быть унифицированы
Параметрические 3D САПР по отраслям проектирования	Используются интенсивно. Требуются на специализированных рабочих местах. Возможная степень адаптации под индивидуальные требования пользователя — 50%
Средства технического документооборота	Используются интенсивно. Требуются на каждом рабочем месте. Степень адаптации под индивидуальные требования пользователя минимальная — все они должны быть унифицированы
Расчетные программы	Используются сравнительно редко. Требуются на специализированных рабочих местах. Степень адаптации под индивидуальные требования пользователя минимальная — все они должны быть унифицированы
Растровые или гибридные (векторно-растровые) редакторы	Используются сравнительно редко. Жесткие требования к эргономике. Возможная степень адаптации под индивидуальные требования пользователя — 100%
Средства архивного хранения электронных документов	Используются интенсивно. Степень адаптации под индивидуальные требования пользователя минимальная — все они должны быть унифицированы
Системы управления техническими проектами	Используются сравнительно редко. Требуются на специализированных рабочих местах. Степень адаптации под индивидуальные требования пользователя минимальная — все они должны быть унифицированы
Редакторы баз данных	Используются сравнительно редко. Требуются на специализированных рабочих местах. Степень адаптации под индивидуальные требования пользователя минимальная — все они должны быть унифицированы

накладываются существенные юридические ограничения;

- пользователь должен уметь самостоятельно *доказывать* свое юридическое право на используемую лицензию САПР. Надо признать, что в части управления и мониторинга авторских и смежных прав национальное законо-

дательство России пока предоставляет частному (физическому) лицу не слишком много возможностей для защиты своих интересов. Но эти возможности следует знать и использовать. Здесь исключительно важно *документально оформить* свои отношения с правообладателем программно-

го продукта (продавцом или разработчиком);

- работая с личной лицензией на самостоятельно выбранном программном продукте, пользователь должен привыкнуть к *ответственности за качество* исполняемой технической документации;

- пользователь должен уметь самостоятельно осуществлять *адаптацию* программы для всего круга решаемых задач. Некоторую помощь здесь могут оказать коллеги-специалисты, но большую часть работы все равно необходимо сделать самому: изменить меню, создать шаблоны, заполнить настройки для печати и т.д.

Свобода неотделима от ответственности. Квалификация пользователя САПР — обладателя индивидуальной лицензии должна быть выше. Это значительно повысит качество проектной документации. Если проектировщик самостоятельно выполнит настройку программы, то и работать будет гораздо производительнее.

Было бы очевидной глупостью полностью отрицать классическую продажу лицензий юридическим лицам — проектным организациям. Закупка лицензий ПО непосредственно проектной организацией безусловно оправдана и будет развиваться. *Использоваться проектировщиком в личной лицензии может далеко не каждый программный продукт.* Просто сама возможность наличия индивидуальных лицензий позволит эффективно планировать закупку самых дорогостоящих САПР или их строго определенных частей (модулей). Возможна большая экономия при освобождении от централизованной аренды сетевых лицензий на определенных этапах проектных работ.

Будешь сладок – живьем проглотят, будешь горек – проклянут

На российском рынке САПР сложилась любопытная ситуация. Долгие годы параллельно существовали два непересекающихся предложения: отечественные разработчики (здесь следует особо выделить компанию "АСКОН") и международные САПР-бренды, представленные дистрибьюторами и дилерами. К сожалению, отечественные разработчики слишком увлеклись созданием собственных уникальных графических платформ, не замечая, что по большей части "изобретается велосипед". До последнего времени отечественные софтверные компании не предпринимали даже попыток отвоевать у международных брендов часть рынка продаж лицензий.

Впрочем, это вовсе не говорит об отсталости или недостаточной квалификации российских программистов. Просто некоторое время отечественный рынок ПО был недостаточно развит, авторские права не защищались, проектирование как отрасль хозяйства стагнировало. Мощный экономический подъем, появление массы платежеспособных клиентов, развитие и укрепление национального законодательства, развитие IT-технологий и коммуникаций и, главное, интеграция в мировое хозяйство потребовали большего разнообразия программных средств и их совместимости с самыми распространенными САПР.

Это и послужило причиной создания новой компании "Нанософт" и нового САПР nanoCAD. Свою деятельность компания начала с сенсационного заявления: ПЛАТА ЗА ЛИЦЕНЗИЮ ОТМЕНЕНА. Не сокращена, не отложена — ее просто нет. Любой проектировщик может получить официальную лицензию, просто выполнив процедуру бесплатной регистрации. Таким образом, у любого российского проектировщика впервые появилась возможность прямого и личного обладания лицензией на САПР.

Наверное, только в России создатели САПР способны на такой невероятный поступок — они хорошо знают психологию и экономическую мотивацию своих пользователей. Российский пользователь суров и недоверчив. Материальный достаток российский проектировщик зарабатывает немалым трудом. Чтобы достойно жить, он трудится на нескольких работах по 12-14 часов в сутки. Он не потерпит казальной "удавки" — высокой цены за лицензию. Поэтому первым шагом проекта nanoCAD является программа укрепления лояльности среди пользователей.

Компания "Нанософт" открыто стала конкурентом Autodesk — самого могущественного продавца и производителя САПР, мирового гранда индустрии ПО. Вызов брошен самому сильному бренду Autodesk — графической платформе AutoCAD. Вызов в жесткой форме — в виде полного аналога. Конкурировать так в России не осмеливался никто и никогда. Новым продуктом перенимаются все достоинства AutoCAD, вплоть до формата файла DWG.

В последние годы компания Autodesk существенно расширила продажи своих продуктов в России за счет не только благоприятной конъюнктуры, но и последовательной борьбы с незаконным использованием своей продукции. *Но принуждение — очень опасный шаг. Когда пользователей заставляют платить за товар, не стоит ждать от них лояльности.* Фактический диктат од-

ного производителя может привести к массовому бегству даже от самого хорошего программного продукта при появлении эффективной альтернативы.

Вопрос в самой альтернативе. В чем ее смысл? Предприятия и организации, те кто захочет купить лицензии, конечно же могут их приобрести. Никто не собирается напрочь отказываться от привычного способа, удобного для хозяйственной практики. Но и отдельный пользователь (физическое лицо), не располагающий возможностями для такой покупки, получит бесплатную временную годичную лицензию, а впоследствии возможность регулярного обновления ПО за весьма умеренную плату. Компания "Нанософт" считает, что вместо лицемерной "борьбы с пиратством" гораздо этичнее предоставить пользователю легальную, честную возможность работы. *Невозможно принуждать к щедрости юридически уязвимых граждан.* Абсурдно бороться с пользователем своей же продукцией!

Здесь ясная и открытая позиция компании "Нанософт" — самый верный ход в конкурентной борьбе. Программный продукт очень молод, у него есть как очевидные достоинства, так и вполне объяснимые недостатки. Но все это вполне преодолимо, поскольку есть главное — серьезный технологический задел для развития целой линейки программных продуктов. Маркетинговая стратегия "Нанософт" нацелена на быструю экспансию предложенных технологий, поэтому руководство компании готово публично отвечать на самые трудные вопросы. Например, такие:

- Можно ли доверять репутации "Нанософт" — компании совсем молодой, особенно по сравнению с Autodesk? Не обманет ли она доверие пользователей?
- Является ли текущая общедоступная версия nanoCAD полноценной альтернативой AutoCAD?
- Хватит ли компании "Нанософт" сил продолжать политику отказа от получения платы за лицензию?
- Предполагается ли взимать платежи с пользователей продукции "Нанософт" и если да, то за что именно?
- Какой будет политика лицензирования для индивидуальных и корпоративных пользователей?

Мы сможем ответить. Хотите узнать о нас больше? У вас есть и другие вопросы? Сформулируйте их! Это будет поводом для новых публикаций.

Андрей Грачевский,
директор по развитию
компании "Нанософт"

nanoCAD Механика – мечты, двигают прогресс



Самая большая радость – мечтать о прекрасном будущем и создавать его своими руками.

В.П. Антонов-Саратовский

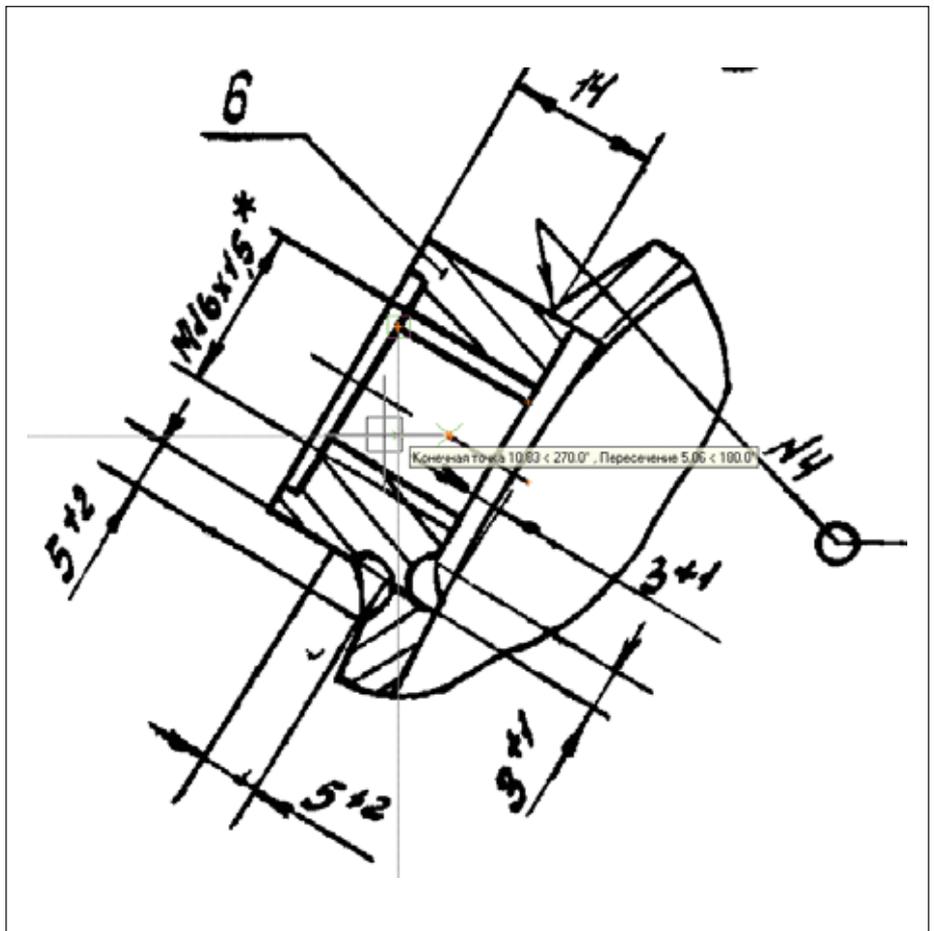
Сначала неизбежно идут мысль, фантазия, сказка. За ними шествует научный расчет, и уже в конце концов исполнение венчает мысль.

К.Э. Циолковский

Создавать новое всегда трудно. Трудно, но и интересно, ведь прямо на твоих глазах то, что только задумывалось, о чем мечталось, обретает реальное воплощение. Особенно если речь идет о программном обеспечении в области проектирования. Ведь в данном случае мы создаем инструмент для воплощения мечты в действительность, фантазии – в реальный прогресс. А когда мы, разработчики, создаем что-то простое, быстрое и незаменимое, то этим движем прогресс и приближаем будущее, о котором мечтают миллионы инженеров-конструкторов во всем мире. Именно таким, легким, быстрым и незаменимым, задумывался наш новый продукт – nanoCAD Механика.

Технология гибридного проектирования

Занимаетесь ли вы проектированием ремонта, работаете ли с западными партнерами, просто используете наработки 60-90-х годов либо должны вписать свое оборудование или изделие в окружение – с высокой степенью вероятности в качестве исходных данных вы будете использовать бумажный документ. Многолетняя практика свидетельствует, что в такой ситуации время на восстановление исходной информации в



форме, удобной для проектирования (то есть векторной), зачастую сравнимо и даже может превышать затраченное на новое проектирование. Оговоримся, что это при условии применения методов традиционных САПР: сколки (ручного повторения бумажного чертежа в векторной САПР с помощью дигитайзера или обычной мыши) или автоматической векторизации с последующим редактированием. Окружение или фрагменты исходных данных при этом используются фактически только в качестве подложки с элементами объектной привязки.

Наш ответ традициям – решительное "нет"! Не надо ничего скалывать, не надо векторизовать: используйте нетрадиционный, гибридный подход! Инструментарий nanoCAD Механика позволяет комбинировать растровую и векторную графику. Все искажения и повреждения, возникшие при хранении бумаги и сканировании, устраняются с чертежа в считанные минуты, и полученный сканированный документ можно максимально эффективно и удобно использовать для создания новой графики. Вам доступны "векторные" инструменты редактирования растра: изменение геометрических свойств объектов (диаметр, радиус, длина), толщин линий, их типов и цветов, операции поворота, массивов и зеркального отражения. И самое главное – вы работаете со стопроцентной точностью! Вам доступны полноценные инструменты отслеживания и объектной привязки к... конечной точке растрового отрезка, центру растровой дуги, квадранту растровой окружности и т.п. Оставим в прошлом традиционные САПР, признающие только векторные чертежи и считающие отсканированное изображение обычной картинкой. В nanoCAD Механика сканированный чертеж имеет те же права и содержит ту же информацию, что и векторный, и вы быстро забудете о разнице между растровой и векторной частями вашего нового проекта.

Идея быстрого проектирования

Идея быстрого проектирования не нова и используется во всем мире. Основана она на максимальной унификации типовых компонентов и максимальной кооперации – применении покупных изделий. Сегодня в современном новом изделии уровня того же станка или автомобиля применяется 70–80, а иногда и до 90% покупных и стандартных изделий. Изобретаются только основные детали и узлы, несущие функциональную, эстетическую, эргономическую и прочую идеологическую составляющую нового

изделия. Соответственно, именно за счет удобства и скорости применения унифицированных и стандартных компонентов может быть значительно увеличена скорость проектирования. Основная задача заключается в том, чтобы конструктор не был вынужден заново создавать стандартную деталь, а имел возможность просто применить ее в проекте.

Именно для этого в nanoCAD Механика используется огромное количество библиотек стандартных и унифицированных изделий. При этом помимо типового параметрического описания геометрии изделия или конструктива, связанного с таблицей параметров и записью строки спецификации, в nanoCAD Механика предусмотрен механизм описания поведения детали в контексте ее применения в сборке. Это избавляет конструктора от необходимости выполнять операции позиционирования изделия в сборке и даже подбора типоразмера ответной части. В случае сборки узла из типовых компонентов достаточно точно указать первую деталь, а затем останется лишь отслеживать допустимые вариации.

Например, при проектировании редуктора заново проектируются вал, зубчатые колеса, а остальные компоненты – подшипники, втулки, крышки, стаканы и т.д. – подбираются в автоматическом или полуавтоматическом режиме исходя из размеров вала и результатов расчета и параметров передачи.

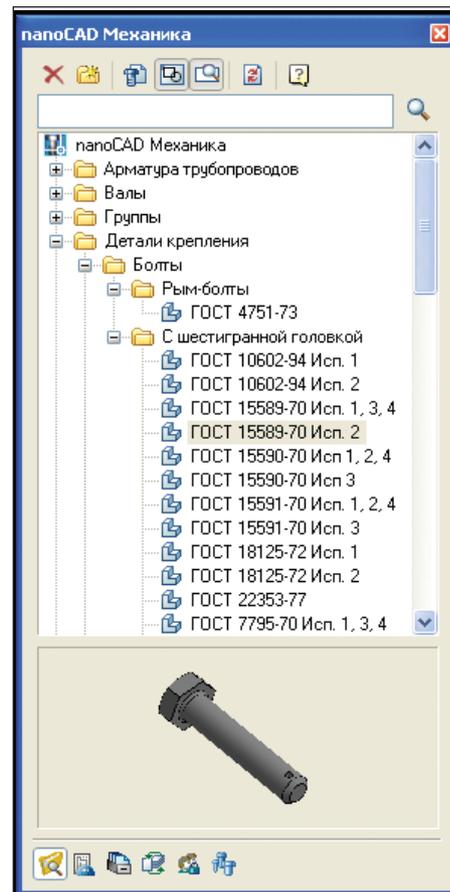
Это касается и разъемных соединений, трубопроводных систем и других "тематических разделов", о появлении которых будет объявлено чуть позже.

Определенным преимуществом nanoCAD Механика является то, что любая типовая деталь сразу содержит запись для формирования спецификации. Благодаря этому получение текстового документа становится уже не такой сложной задачей.

Мастера соединений

Вкратце остановимся на типовых Мастерах соединений (или Мастерах проектирования), традиционных для машиностроительных САПР. Это, в частности, резьбовые соединения, детали вращения и пружины.

Сегодня nanoCAD Механика предлагает один из лучших Мастеров, позволяющий создавать в одном диалоге любые виды резьбовых соединений, определяемых за счет применяемых деталей. Конструктор может самостоятельно формировать используемые в работе типовые шаблоны. Шаблонное соединение правится по месту: в динамике добавляются



и удаляются фаски, шплинты, меняются типы отверстий и другие параметры. После набора деталей соединения Мастер автоматически ограничивает выбор диаметра соединения по сочетанию типоразмеров деталей соединения. Выбор длины соединения осуществляется динамически с учетом ограничений по длине резьбового конца соединителя. Конструктор всегда может переключиться между различными представлениями (сечение со штриховкой, без штриховки, без сечения) или даже видами соединения. Редактирование соединения осуществляется двойным щелчком по осевой линии. А при желании конструктор может и посчитать соединение исходя из предполагаемой схемы нагружения.

Кроме того, nanoCAD Механика позволяет посчитать и подобрать пружины сжатия и растяжения по ГОСТ. Расчетную схему (фиксируемые параметры) определяет сам конструктор, при этом система рассчитывает все остальные параметры пружины и предлагает более-менее подходящие варианты. По результату расчета мы получаем или готовую модель пружины для сборочного чертежа, или готовый детализированный чертеж пружины.

Другой традиционный инструмент машиностроительных САПР – Мастер проектирования тел вращения. С его по-

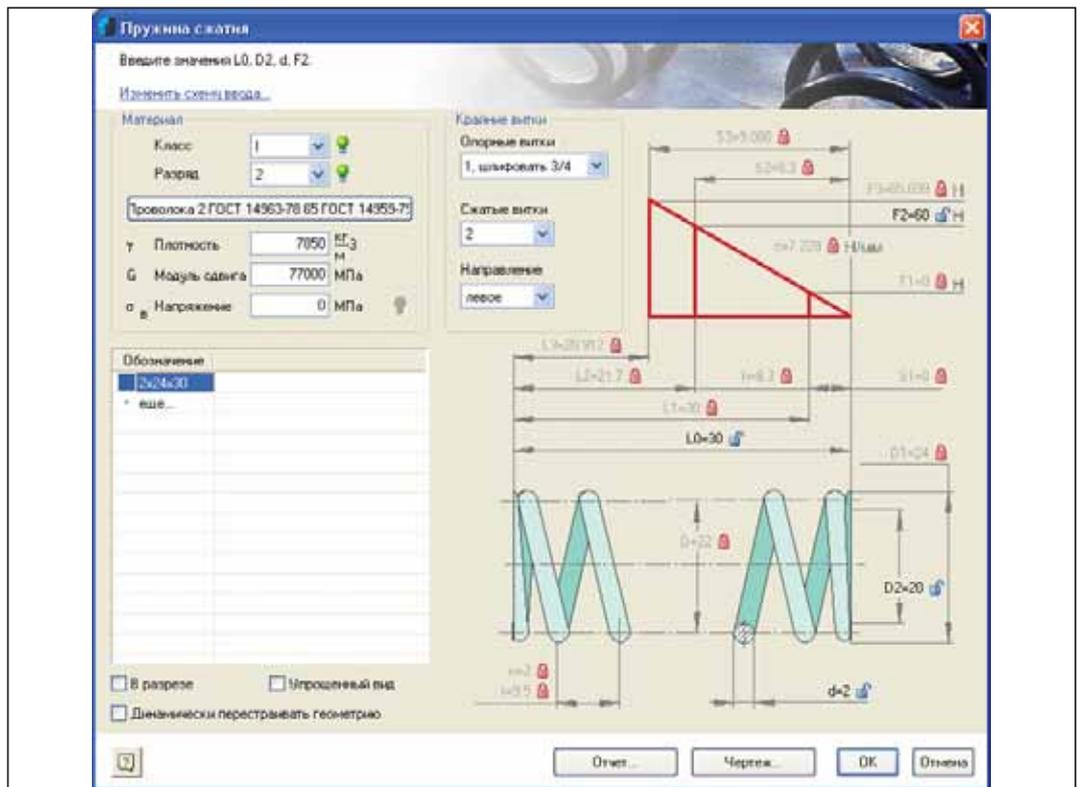
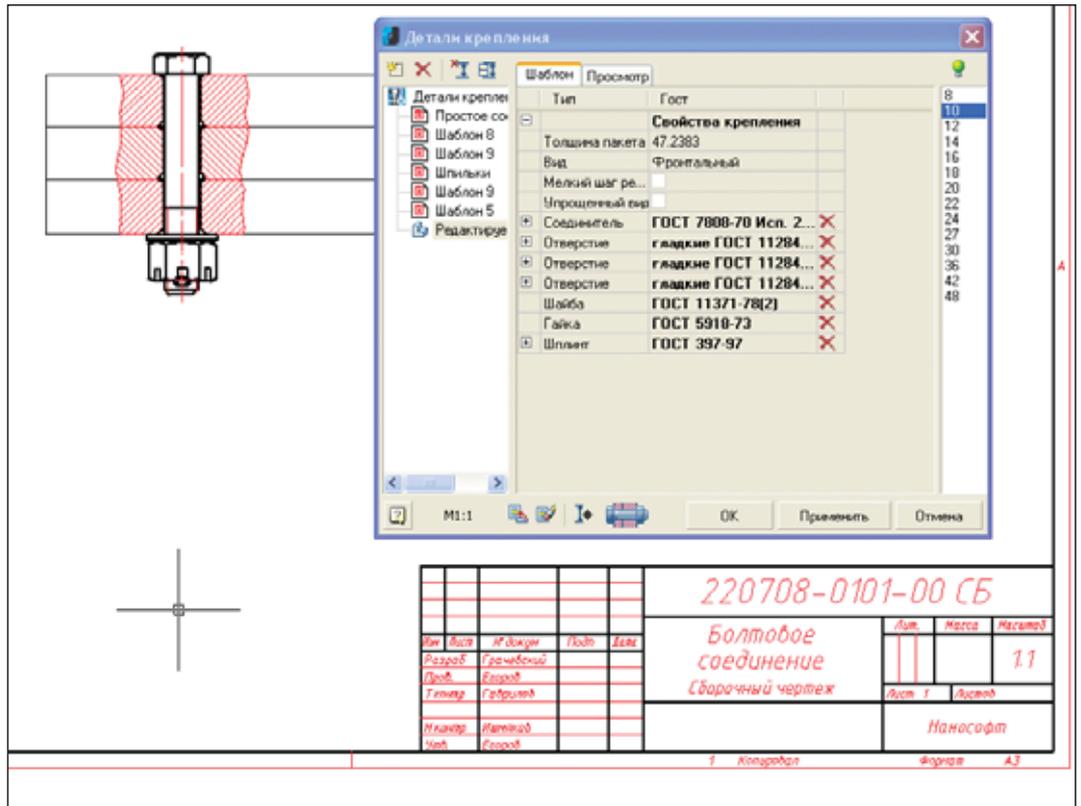
мощью вы можете быстро создать редуктор с цилиндрическими и коническими передачами, быстро спроектировать вал любой сложности или произвольное тело вращения.

Как и в случае с болтовым соединением, паpоCAD Механика предоставляет параметрическую технологию проектирования вала и автоматический подбор посадочных размеров деталей, применяемых совместно с телами вращения. Такая технология позволяет вставлять подшипник всего за пару секунд. Нельзя не упомянуть также средства расчета прочности и построения сечений вала, которые помогут быстро дооформить чертеж и подготовить расчетную записку.

Среди других инструментов назовем встроенную подсистему проектирования трубопроводов по внутреннему и наружному конусу, Мастер заклепочных соединений, возможность импорта геометрии печатных плат из OrCAD и PCAD, функции укладки плитки и заполнения областей произвольными объектами, а также ряд простых утилит, таких как линии вспомогательного построения, отрисовка разрывов и обрывов, заливка отверстий и многое другое.

Даешь ЕСКД... китайцам

Мы гордимся, что паpоCAD Механика – на 100% российская разработка. Именно этот факт, по нашему убеждению, позволит нам в полной мере удовлетворить потребности российских инженеров. И хотя наши технологии локализации позволяют из русского продукта моментально получить китайский (в отношении базы данных, интерфейса и стандартов оформления документации), все же нам ближе стандарт ГОСТ и система оформления документации ЕСКД. Поэтому максимальное внимание было уделено именно отечественным стандартам оформления конструкторской и технологической документации.

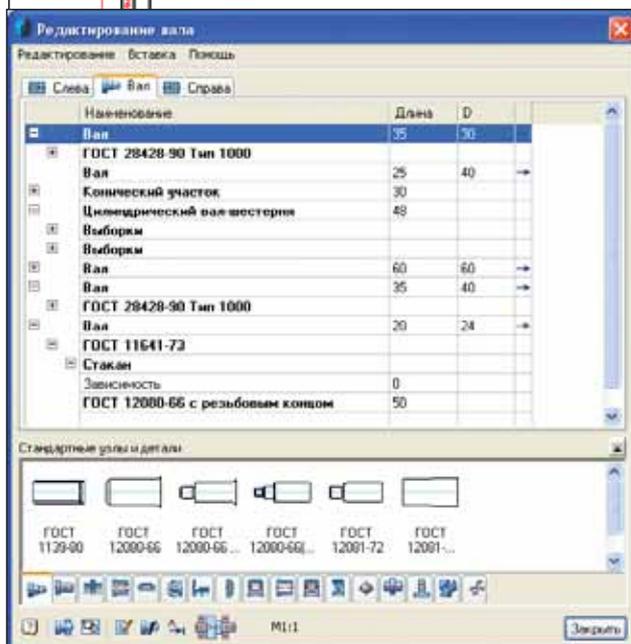
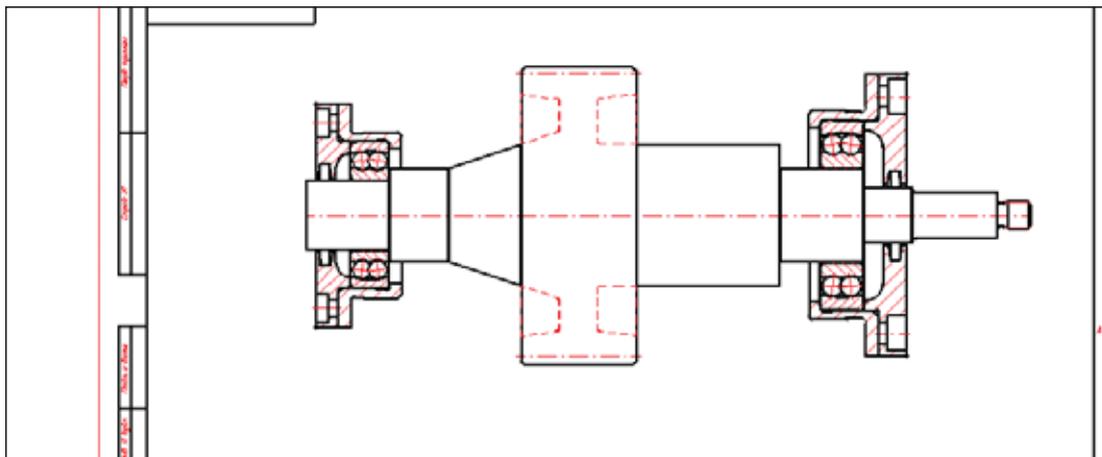


Итак, что мы имеем в паpоCAD Механика:

- простановка всех размеров (линейных, угловых, радиальных, размерных цепочек) одной командой в соответствии с ЕСКД. При этом доступна база данных допусков и посадок, спецсимволы, справочные поля;

- простановка видов/разрезов/сечений, знаков шероховатости, допусков формы и расположения, обозначений маркировки и клеймения, обозначений неразъемных соединений и других спецсимволов в соответствии с ЕСКД;
- условное обозначение сварных катетов, сварных швов в соответствии с ЕСКД;

- автоматический подсчет количества швов сварных соединений;
- отрисовка таблиц, в том числе связанных с объектами на чертеже;
- простановка в автоматическом режиме буквенных обозначений видов, разрезов, сечений и базовых поверхностей в соответствии с ЕСКД;



- формирование технических пояснений и характеристик;
- связь обозначения номеров позиций и зон в технических требованиях с обозначением на чертеже, их автоматическое обновление при изменении графической части чертежа;
- универсальная выноска для нанесения обозначения покрытий и других пояснений;
- обозначение позиций комплектующих эскизов сборочных операций в соответствии с ЕСТД;

- обозначение обрабатываемых поверхностей и контролируемых размеров. Автономная нумерация обозначений в соответствии с ЕСТД;
- автоматическое заполнение спецификации;
- сортировка записей по разделам спецификации;
- перенос записей в спецификации методом drag&drop;
- связь спецификации с позициями на чертеже;
- автоматическая простановка в спецификации зон позиций;
- связь основной надписи чертежа входящих деталей и спецификаций.

Такой набор инструментов позволит оформить любой чертеж в полном соответствии с ЕСКД даже на китайском языке. При этом обеспечивается возможность диалогового редактирования всех перечисленных элементов. Кроме того, в процессе оформления и редактирования чертежа nanoCAD Механика будет осуществлять контроль автоматического изменения связанных объектов.

Не вошедшее...

Сразу хочется отметить, что всё, о чем сейчас пойдет речь, достаточно быстро станет доступно зарегистрированным пользователям nanoCAD Механика. Уже через 3-4 месяца на нашем сайте появятся:

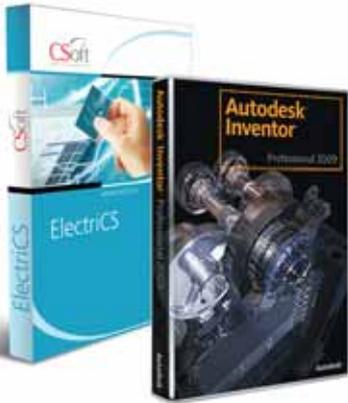
- Мастер объектов, позволяющий пополнять базу данных собственными параметрическими объектами;
- библиотека "Трубопроводная арматура", включающая основные стандарты по арматуре ввертных и поворотных соединений, соединений с коническим или шаровым ниппелем, с развальцовкой, с врезающимся кольцом, резьбовых соединений с цилиндрической резьбой, сварных трубопроводов, с зажимным и упорным кольцом, а также транспортировочные заглушки и хомуты;
- "Специальные крепежные изделия", содержащая специальные и фундаментные болты, самонарезающие винты, шурупы, скобы и прочие детали крепления;

- библиотека "Профили и развертки", включающая профили основных видов проката и развертки типовых геометрических форм и изделий из листового материала;
- библиотека "Технологические эскизы", предназначенная для оформления операционных карт эскизов в соответствии с ЕСКД и содержащая условные обозначения опор, оправок и центров, а также условные обозначения инструмента;
- библиотека "Химмаш", включающая детали емкостного и теплообменного оборудования и отраслевые детали крепления;
- библиотека отраслевых стандартов авиационной и аэрокосмической отраслей, в которой содержатся детали крепления и арматура трубопроводов по ОСТ 1xxx и ОСТ 92xxx;
- библиотека элементов станочных приспособлений;
- библиотека деталей пресс-форм и штампов;
- библиотека электродвигателей.

После добавления перечисленных библиотек к уже имеющимся в базовом продукте совокупное количество семейств стандартных изделий превысит две тысячи, что охватывает основную массу используемых в России стандартных изделий по ГОСТ и ОСТ. Остальное пользователь сможет добавить самостоятельно.

В целом мы с полным правом можем сказать — у нас есть всё! Дело за малым — доказать это всему миру...

Андрей Грачевский
ЗАО "Нанософт"



ElectricS + Autodesk Inventor

ШАГИ К КОМПЛЕКСНОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ

Преимуществам использования САПР ElectricS и Autodesk Inventor, способам работы в этих программах посвятили немало публикаций самые различные издания. Достоинства каждой из этих программ на практике оценили многие предприятия. Тем не менее, сегодня уже недостаточно по отдельности автоматизировать работу схемотехника,

конструктора или других специалистов. Нужно скоординировать возможности используемых ими программ. Таким образом, более чем актуальной становится задача совместного использования решений, уже хорошо зарекомендовавших себя по отдельности. Тем более что современные программные комплексы позволяют создать файлы связи различных этапов разработки изделия. Допустим,

сегодня конструктор, получая от схемотехника принципиальную схему на бумажном носителе, оказывается перед необходимостью выполнять двойную работу. Схему приходится заново вводить в компьютер – в другой САПР и в другом формате. При комплексной автоматизации картина будет совершенно иной: схемотехник передает конструктору принципиальную схему, оформленную

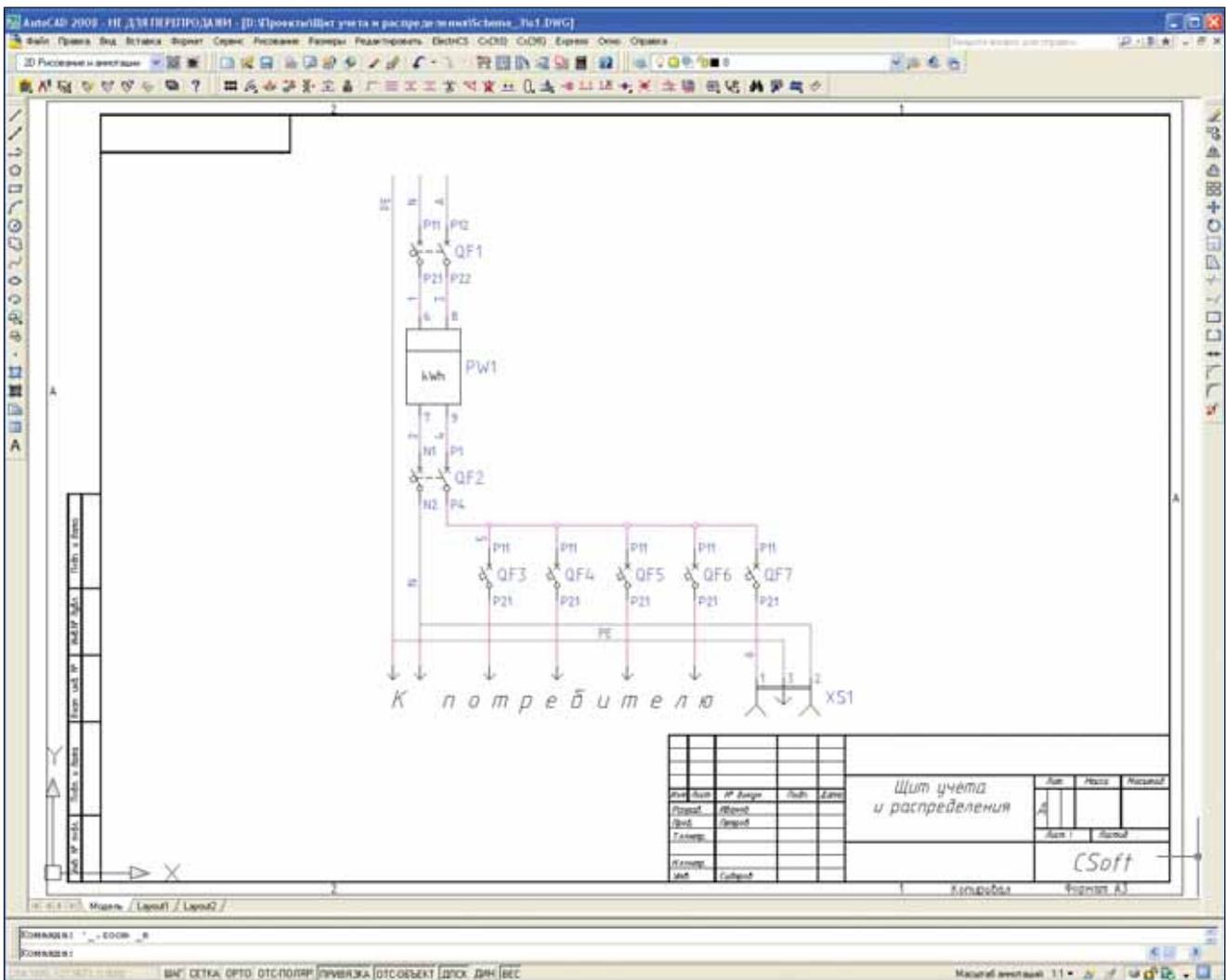


Рис. 1. Электрическая принципиальная схема в окне графического редактора ElectricS

по всем стандартам, и файл связи. Этот файл конструктор может использовать в своей САПР напрямую, получая те данные, которые раньше приходилось вводить вручную.

Одним из способов организовать такой процесс является совместное использование двух САПР: схемотехнической ElectricCS 6 и конструкторской Autodesk Inventor Professional. Заметим, что компания Autodesk, выпуская новейшие на сегодня 2009-е версии своих продуктов, расширила линейку Inventor. Теперь работа с кабельными системами возможна в Autodesk Inventor Professional и в Autodesk Inventor Routed Systems Suite. Организация взаимосвязи ElectricCS и Autodesk Inventor доступна пользователям начиная с версии ElectricCS 6.1, в стандартный комплект поставки которой включена утилита Connect Inventor.

Технология трехмерного проектирования электрооборудования с использованием данных САПР рассмотрена в одном из предыдущих номеров журнала¹. Мы же сосредоточимся именно на преимуществах взаимодействия ElectricCS 6.1 и Autodesk Inventor, показывая на простом примере, как это работает.

В качестве примера возьмем схему ЩУР – щита учета и распределения электроэнергии (рис. 1). Используя возможности ElectricCS, разработаем электронную модель: создадим принципиальную схему, определим типоразмеры электрических устройств (ЭУ), зададим параметры проводов.

Важно отметить, что прежде чем электрическим устройствам будет присвоен типоразмер, необходимо дополнить описание ЭУ 3D-моделями. Файлы 3D-моделей желательно разместить в месте, доступном и схемотехнику, и конструктору, – например, в общей папке на сервере.

Разберем процедуру добавления 3D-модели более детально. Для этого нам понадобится открыть базу электрических устройств (БЭУ), выбрать необходимое ЭУ и открыть его для редактирования (рис. 2).

Затем необходимо перейти на вкладку *Чертежи*, выделить пункт *Трехмерная модель* и, нажав кнопку , выбрать файл 3D-модели (рис. 3). Далее – выход из режима редактирования с сохранением результатов изменений.

Возможности БЭУ ElectricCS – первая из особенностей, на которые хотелось бы обратить ваше внимание. База электрических устройств позволяет хранить наиболее полное описание ЭУ: текст заказа, элементный состав ЭУ (УГО, описание и свойства контактов

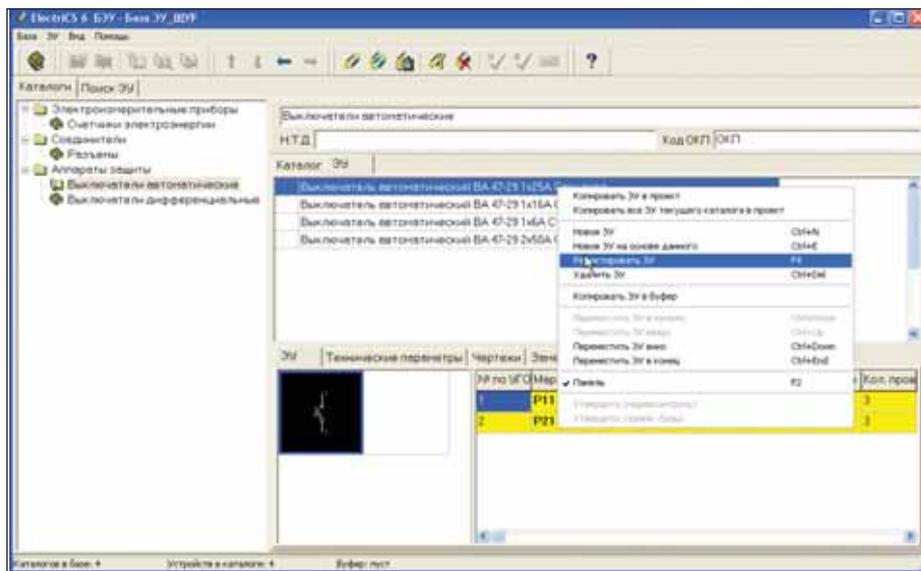


Рис. 2. База электрических устройств

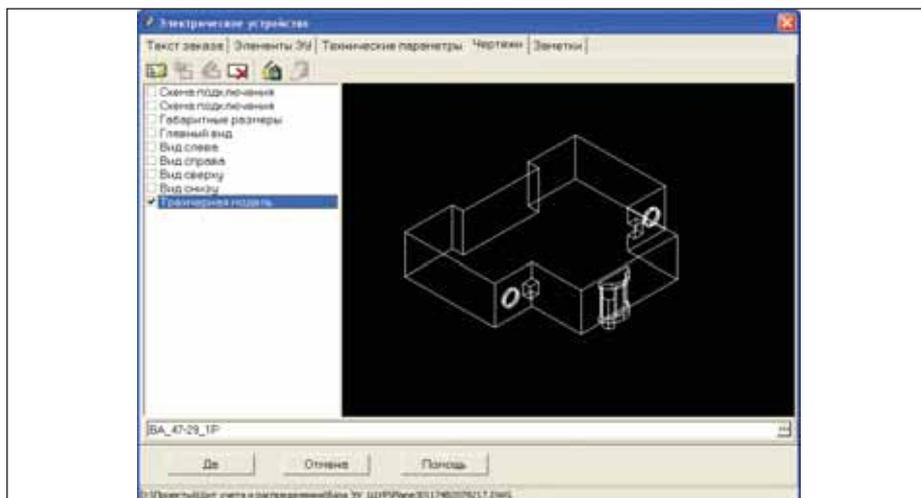


Рис. 3. Окно редактирования описания ЭУ

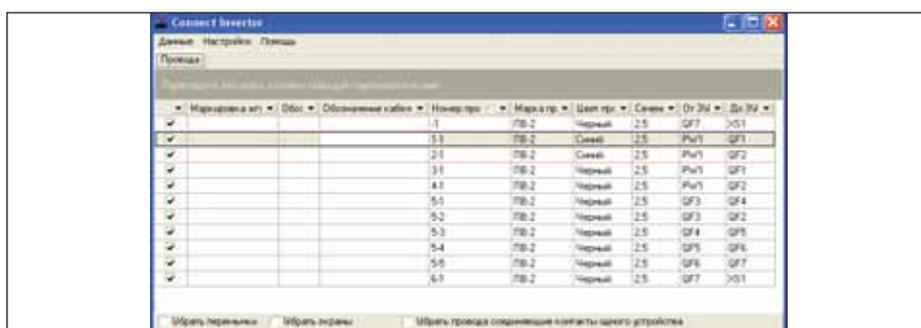


Рис. 4. Диалоговое окно утилиты Connect Inventor

ЭУ), технические характеристики, различные чертежи, схемы и 3D-модели. Причем большая часть параметров, которые можно задать в БЭУ, не относится к обязательным – и пользователь может добавить устройство в базу, задав минимальное количество параметров. Следует лишь помнить, что чем полнее определена БЭУ, тем большие возможности вы сможете получить при работе с ней!

После окончательного определения модели электрооборудования в САПР ElectricCS переходим к формированию обменного XML-файла (для передачи перечня элементов и таблицы соединений в Autodesk Inventor).

Для формирования XML-файла связи с Autodesk Inventor выберем в основном меню ElectricCS пункт *Инструменты* → *Connect Inventor*. На экране появит-

¹ Михаил Чуйков. Трехмерное проектирование электрооборудования. – CADmaster, №2/2007, с. 24-27.

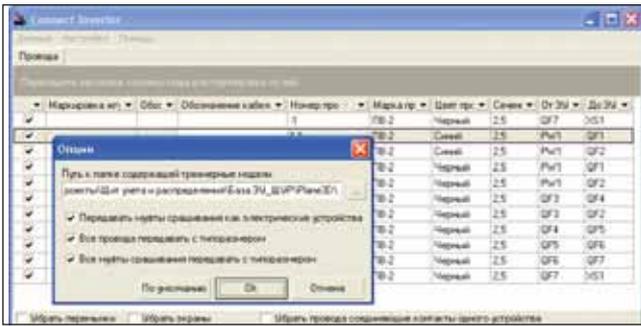


Рис. 5. Диалоговое окно указания пути к папке 3D-моделей

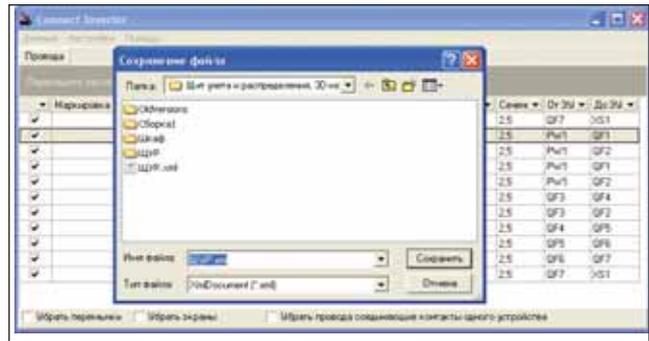


Рис. 6. Диалоговое окно сохранения XML-файла

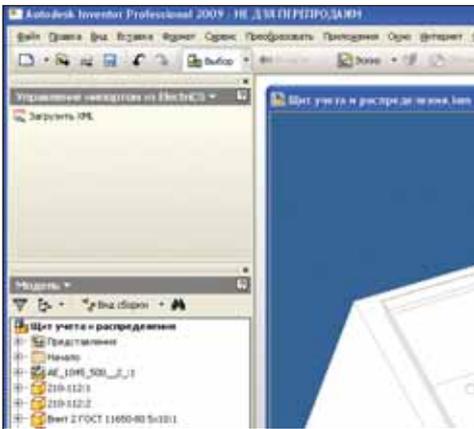


Рис. 7. Вид панели инструментов **Управление импортом** из ElectriCS

ся диалоговое окно (рис. 4), где отображены данные всех соединений модели электрооборудования.

Здесь нам потребуется задать определенные настройки. Во-первых, следует указать путь к папке 3D-моделей. Для этого необходимо войти в пункт меню *Настройки* → *Опции* и указать месторасположение файлов 3D-моделей (рис. 5). В открывшемся окне также можно произвести дополнительные настройки для формирования обменного XML-файла.

Во-вторых, нужно определить и отметить передаваемые соединения (рис. 4). С помощью контекстного меню, которое вызывается нажатием правой кнопки мыши, можно выделить все соединения модели электрооборудования либо соединения определенного кабеля или жгута.

Далее мы выбираем пункт основного меню *Данные* → *Экспортировать* (рис. 6). В открывшемся диалоговом окне задаем расположение и имя файла обмена. Нажимаем кнопку *Сохранить*. После этого XML-файл будет сформирован.

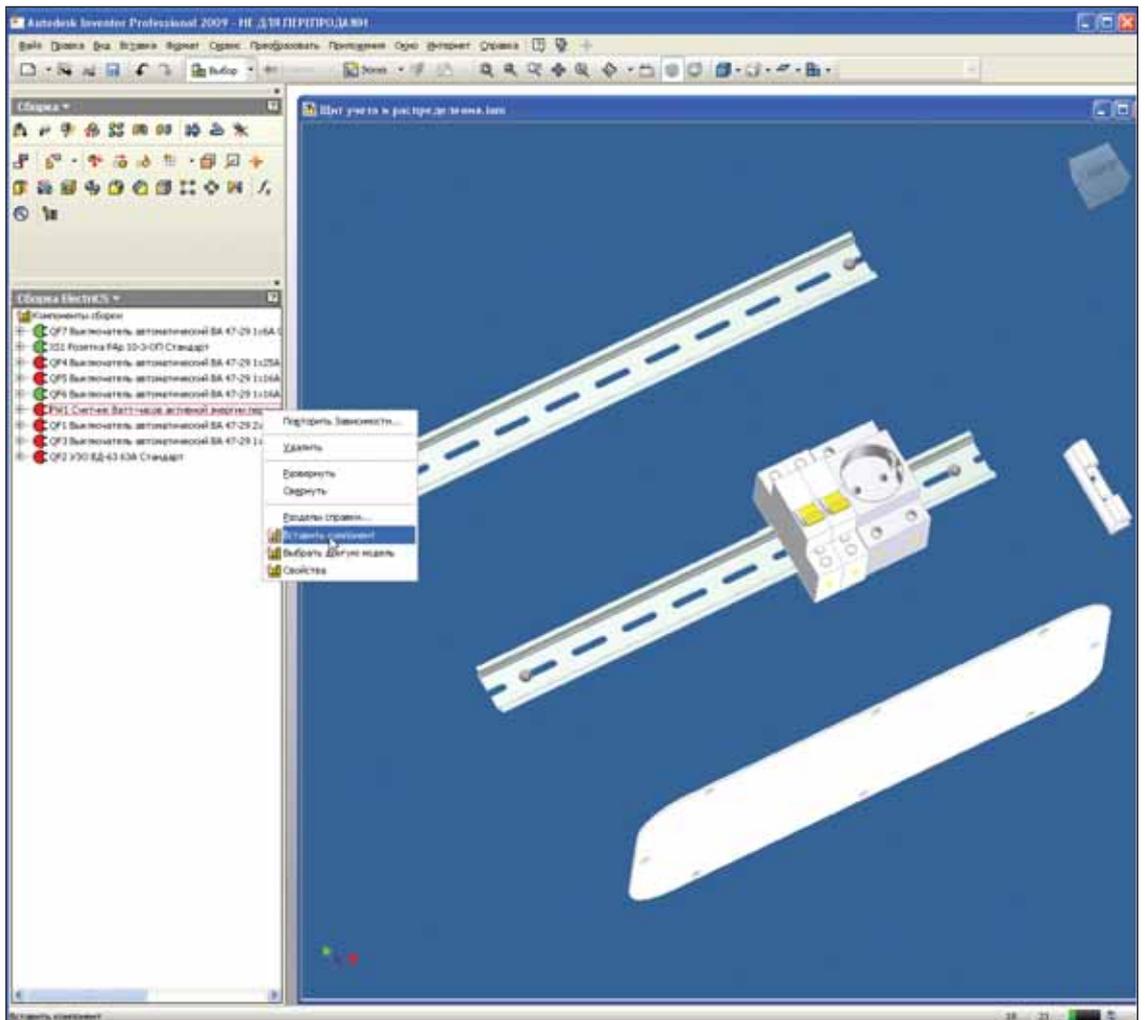


Рис. 8. Вид закладки **Сборка ElectriCS** в браузере Autodesk Inventor

Большой выбор настроек для формирования XML-файла выгодно отличает *ElectriCS* от других программ, способных взаимодействовать с *Autodesk Inventor* – он позволяет более точно и гибко определить передаваемые данные. Кроме того, формируемый *ElectriCS* XML-файл содержит имена файлов 3D-моделей, что делает возможной полуавтоматическую вставку ЭУ в сборку *Autodesk Inventor*. В этом еще одно из преимуществ *ElectriCS*, заслуживающих более подробного рассмотрения.

После формирования XML-файла можно приступать к разработке конструкции нашего ЩУР. Перейдем в *Autodesk Inventor* – здесь нам предстоит подготовить конструкторские элементы для размещения и крепления ЭУ.

Воспользовавшись второй частью утилиты связи *Connect Inventor*, работающей как приложение к *Autodesk Inventor*, загрузим список ЭУ и разместим их. Для этого откроем инструментальную панель *Управление импортом из ElectriCS* (рис. 7), доступную только в режиме работы со сборками. На по-

явившейся панели будет одна-единственная кнопка *Загрузить XML*, при нажатии которой откроется окно выбора XML-файла, полученного из *ElectriCS*. Указываем необходимый файл, после чего происходит автоматическое построение дерева структуры электрических компонентов. Дерево располагается на дополнительной закладке *Сборка ElectriCS* стандартного окна браузера (рис. 8). Красная иконка слева от названия компонента означает, что компонент еще не вставлен в сборку. Для его размещения необходимо воспользоваться контекстным меню, вызываемым нажатием правой кнопки мыши на необходимом компоненте. Выбираем в этом меню пункт *Вставить компонент* и указываем место вставки.

Работа с утилитой *Connect Inventor* заканчивается после размещения всех импортированных компонентов. Далее, используя стандартные функции *Autodesk Inventor Professional* или *Routed Systems Suite* для работы с кабельными сборками, необходимо создать подсборку жгута, а для импорта сведений о про-

водах и кабелях загрузить XML-файл (который мы уже использовали для передачи списка компонентов). Импортированные провода отобразятся в виде паутинок, соединяющих контакты устройств. Определив трассы прокладки проводов и кабелей, а затем выполнив трассировку, мы получим готовую модель изделия (рис. 9).

Передать в *ElectriCS* длины проводов и кабелей, определенные в процессе трассировки, можно с помощью утилиты *Connect Inventor*.

В завершение – два вывода, доказательствами которых служит всё сказанное выше. Грамотная организация взаимодействия между схемотехниками и конструкторами гарантирует сокращение сроков проектирования и уменьшение числа ошибок. А реализуя взаимодействие на базе САПР *ElectriCS* и *Autodesk Inventor*, эту задачу можно решить профессиональнее и быстрее!

Максим Гречка
CSoft

Тел.: (495) 913-2222

E-mail: grechka@csoft.ru

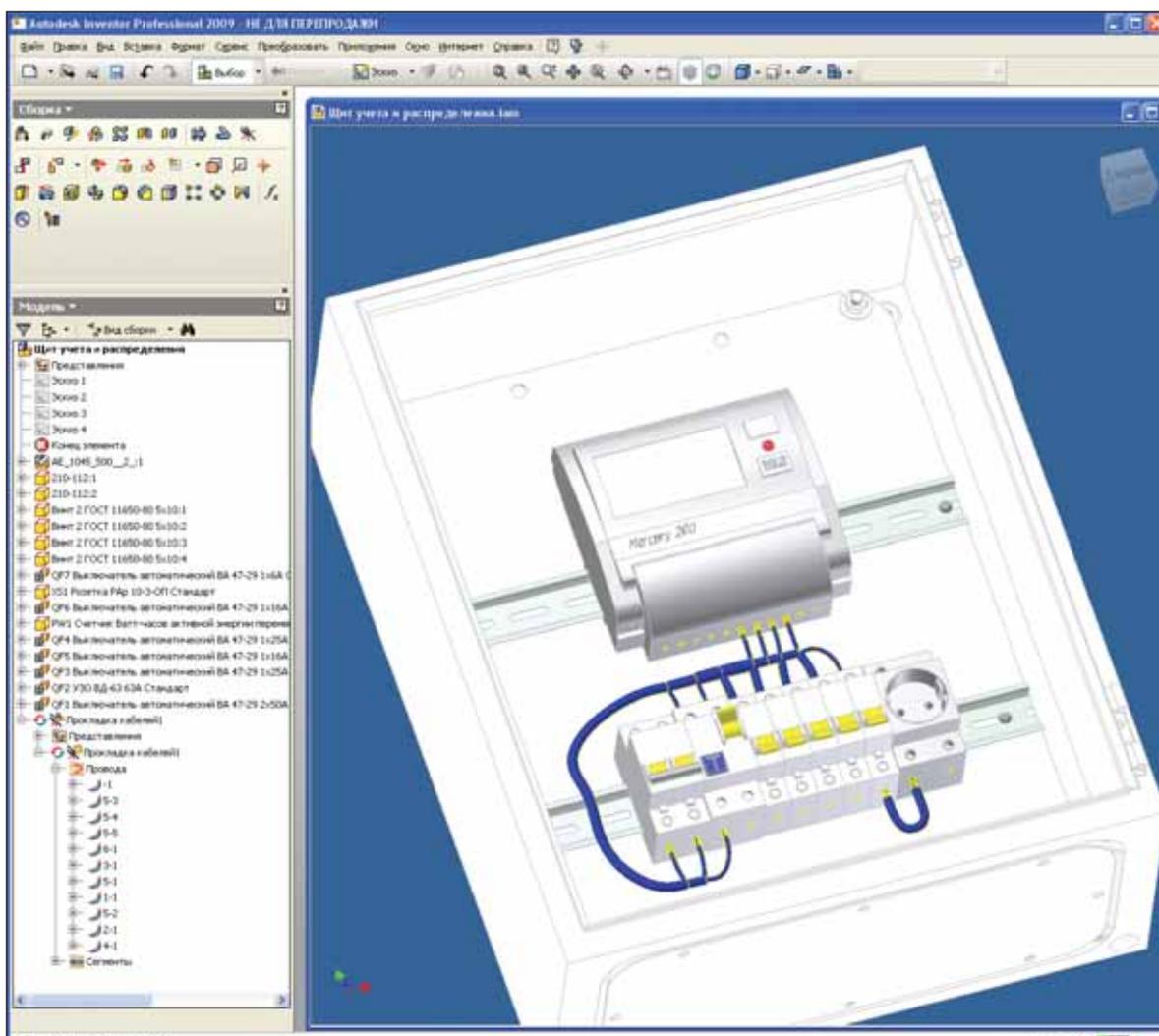


Рис. 9. Модель изделия в *Autodesk Inventor*

Функциональные возможности ПК ShipModel в среде Autodesk Inventor

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
В СУДОСТРОИТЕЛЬНЫХ
ПРОЕКТНО-
КОНСТРУКТОРСКИХ
ОРГАНИЗАЦИЯХ



Программный комплекс ShipModel, предназначенный для решения проектно-конструкторских задач и технологической подготовки судостроительного производства (в том числе и плазовой), функционирует в среде ОС Windows, AutoCAD и AutoCAD Mechanical Desktop. В AutoCAD Mechanical Desktop, входящем в состав Autodesk Inventor, функциональные и интерфейсные возможности ShipModel значительно выше. В 2000 году этот программный комплекс зарегистрирован в Роспатенте (регистрационный №2000611343 от 22.12.2000), в 2004-м интегрирован в систему TDMS. В мае 2008 года вышла коммерческая версия ShipModel v. 6.2 для AutoCAD Mechanical Desktop 2007/2008/2009.

Известно, что эффективность применения программного обеспечения зависит не от его функциональных возможностей, а от умения специалистов эти возможности реализовывать. В предыдущей публикации¹ авторы обосновывали применение разнородных (гетерогенных) САПР на крупных машиностроительных и судостроительных предприятиях. В развитие темы рассмотрим некоторые аспекты применения программного комплекса ShipModel (ПК SM) проектными и конструкторскими подразделениями предприятий отрасли. Организационно-технические схемы применения взяты из

практики судостроительно-судоремонтного предприятия ФГУП "ЦС "Звездочка", на котором ПК SM используется с 2004 года.

Основное назначение ПК SM — смоделировать и обработать конструкции сложной геометрии. Под обработкой понимается формирование данных (чертежей, технологических документов и т.д.), необходимых для изготовления изделия.

ПК SM обеспечивает проектировщику возможность оперативно формировать теоретическую 3D-модель методами, традиционно применяемыми в судостроении (используя судостроительные терми-

ны и понятия). Особенно эффективно проектирование моделей выступающих частей, обтекателей, якорных клюзов, литых кронштейнов и иных корпусных конструкций и изделий МСЧ. По мере проработки модель постепенно трансформируется из теоретической в конструктивную, а затем в строительную.

Поддерживается импорт моделей, разработанных средствами других систем (CATIA, Unigraphics, Pro/ENGINEER, PTC и т.п.), и их преобразование в нужный для последующего конструирования вид. В этом случае конструкторская документация разрабатывается и производится уже на основе структурированных трехмерных теоретических моделей, что положительно сказывается на качестве конструкторской проработки. На этом этапе производится проработка основных конструктивных сечений, конструирование наружной обшивки корпуса, трассировка пазов, стыков и конструирование корпусных конструкций (палуб, платформ, переборок, выгородок, набора и т.п.). Результатом этих работ, помимо собственно рабочих чертежей, является конструктивная модель корпуса, которую можно назвать электронным аналогом практического корпуса. На рис. 1 представлены модель конструкции сложной геометрии, сформированная средствами

¹Александр Давидович, Алексей Черниченко, Юрий Платонов. Опыт внедрения программного комплекса ShipModel на судостроительных предприятиях. – CADmaster, №4/2007, с. 32-36.

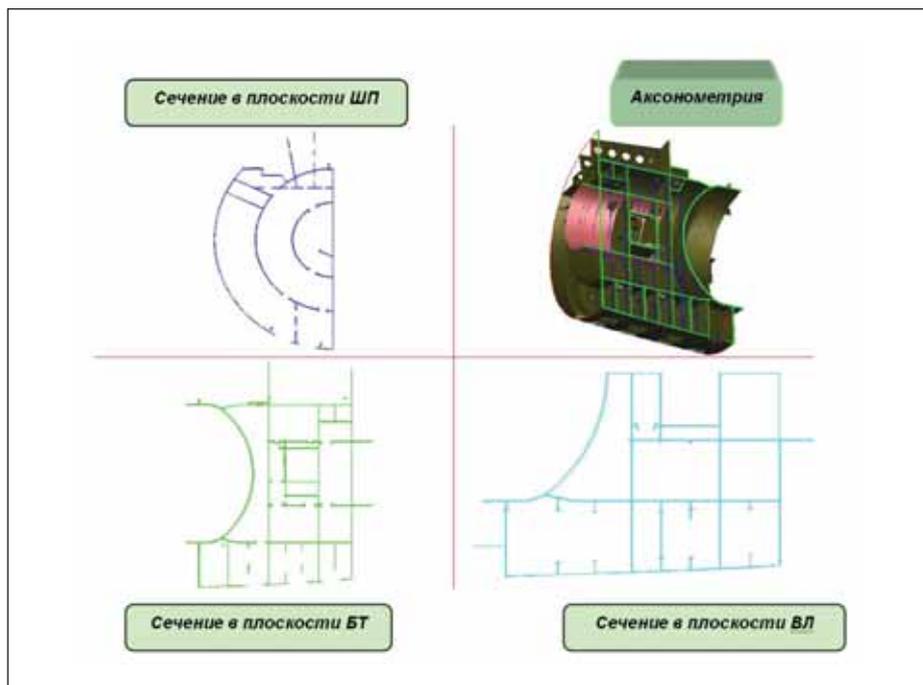


Рис. 1

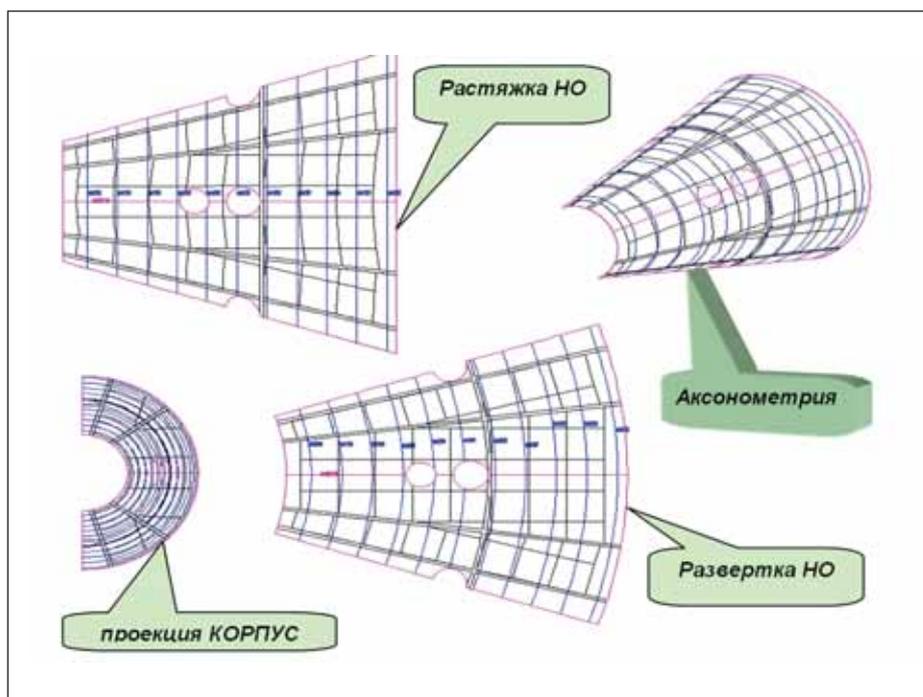


Рис. 2

Pro/ENGINEER, и сечения, рассчитанные в ПК ShipModel на ее основе.

На разных этапах проектирования и строительства изделия используются разные типы моделей. Например, для размещения оборудования предпочтительны твердотельные модели, при проектировании обводов – поверхностные, а при конструировании наружной обшивки удобны каркасные модели. Для каждого из этих типов существует своя техника создания и редактирования. ПК SM поддерживает все три упомянутых типа трехмерных моделей, а кроме того

располагает средствами их преобразования из одного типа в другой. Таким образом, модель, созданная или переданная в ShipModel, доступна пользователю в необходимом ему виде.

Каркасные модели корпуса чаще всего используются плазовыми и технологическими подразделениями завода-строителя. Проектирование обводов и формирование данных (теоретического чертежа, плазовых книг и т.п.) для заказчика также производится средствами каркасной модели. Очевидна целесообразность использования каркасных мо-

делей при проработке основных конструктивных сечений и при оформлении/выпуске рабочих чертежей. Развитые средства работы с такими моделями, предлагаемые ПК SM, применяются на 23 предприятиях отрасли, в числе которых ФГУП "СЕВМАШ", ФГУП ЦС "Звездочка", ДВЗ "Звезда", ОАО "Амурский СЗ". Применение этих средств позволяет проектировщикам и конструкторам:

- качественно конструировать наружную обшивку (трассировать пазы, стыки, линии притыкания палуб, платформ, переборок, выгородок, набора и т.д.);
- производить проверку возможности размещения листового проката в габариты заказанного материала;
- эффективно выполнять раскладку пластин резинового покрытия на наружной обшивке;
- разрабатывать основные конструктивные сечения;
- разрабатывать и выпускать проектно-конструкторскую документацию;
- упростить процедуру передачи 3D-моделей и проектно-конструкторской документации заказчику.

Повышение эффективности решения этих задач обусловлено тем, что в ShipModel реализованы процедуры формирования разверток, растяжек, а также прямого и обратного отображения линий с развертки/растяжки на наружную обшивку (НО). Конструктор получает возможность производить построения на развертке, а затем переносить их на обшивку. Растяжка существенно искажает линии и, на наш взгляд, допустима только для оформления конечного результата. Рис. 2 представляет вариант раскладки пластин резинового покрытия на наружной обшивке и его отображения на развертке и растяжке НО.

Приведенные примеры позволяют нам рекомендовать ПК SM для применения в проектно-конструкторских подразделениях. Хорошо документированный и легкий в освоении, этот программный комплекс может использоваться в качестве базового программного обеспечения для проектирования и конструкторской проработки малотоннажных изделий (особенно в комплектации с Autodesk Inventor и системой TDMS).

При проектировании более сложных изделий ПК SM рекомендуется применять в подразделениях, занятых проектированием обводов и конструкторской проработкой корпуса, для взаимодействия с системами верхнего уровня (CATIA, Pro/ENGINEER, PTC, FORAN, TRIBON/AVEVA и т.п.), а также для разработки документации собст-

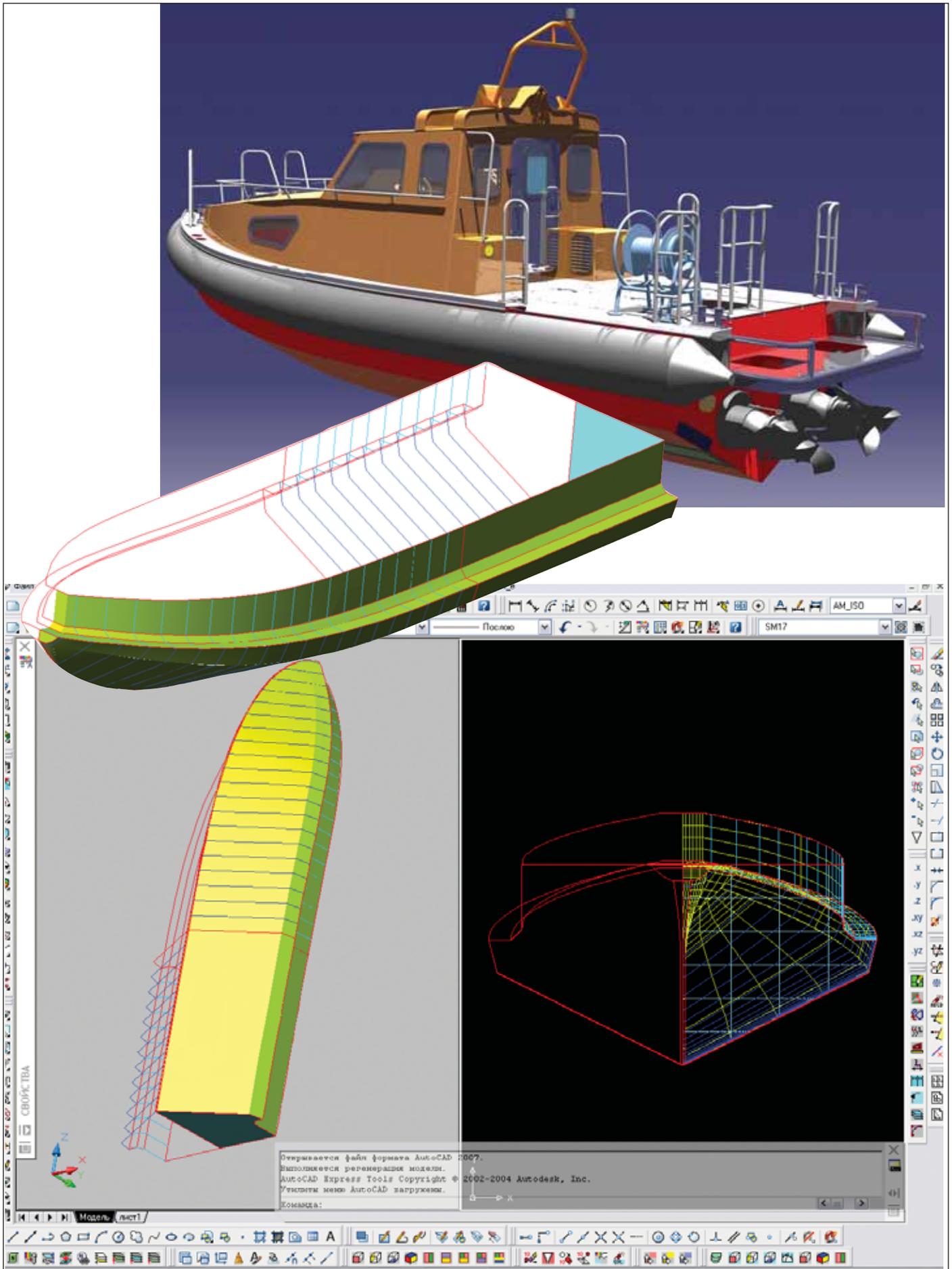


Рис. 3

венными средствами. Тем более что в этих подразделениях уже имеется AutoCAD – платформа, необходимая для ПК SM и применяемая сегодня в основном для выпуска 2D-документации.

С конца 90-х годов зарубежные предприятия судостроения (прежде всего в США и Канаде) активно применяют при проектировании и строительстве кораблей, судов и буровых платформ специализированное программное обеспечение на платформе AutoCAD, получившее название CAD/CAM ShipConstructor (далее ShipConstructor).

По словам Рольфа Оттера (Rolf Oetter), президента компании ShipConstructor Software Inc., с 2004 года развитие ключевых возможностей ShipConstructor финансируется Проектом модернизации производства на верфях второго эшелона (Second-Tire Shipyards), осуществляемым в США в рамках Программы развития национального судостроения (NSRP). Этот проект, в центре которого находится верфь Bender Shipbuilding & Repair Co. Inc., охватывает семь верфей и четыре проектных бюро, представляющих собой ядро второго эшелона судостроительной индустрии США.

Напомним, что к судостроительным предприятиям второго эшелона в США относят верфи, строящие коммерческие и патрульные суда длиной до 120 м; хотя некоторые из предприятий, причисленных к этой категории, способны строить и более крупные суда – до 250 м длиной. Предприятия же первого эшелона в основном заняты постройкой авианосцев, кораблей и подводных лодок для ВМФ, а также крупных океанских судов коммерческого флота.

Основной целью упомянутого проекта является оснащение предприятий второго эшелона самой современной системой проектирования, которая позволит повысить конкурентоспособность американских предприятий на мировом рынке. Компания ShipConstructor Software Inc. (SSI) доработала функциональные возможности ShipConstructor с тем чтобы они полностью соответствовали требованиям этих предприятий. Кроме того, в ходе реализации проекта создан механизм интеграции ShipConstructor с каталогом стандартных деталей, появилась возможность делить рабочий проект на части – и наоборот: собирать проекты отдельных частей судна в единый проект.

Здесь следует отметить, что ПК SM является аналогом головного модуля ShipConstructor – HULL, использующе-

гося на начальных этапах работ, а также для расчета технологической оснастки конструкций сложной геометрии. Реальная возможность применять комплекс ShipModel вместо модуля HULL подтверждена практикой германо-российской компании "Морские Технологии Ltd.", где ПО ShipConstructor работает с 2000 года. За период с 2000 по 2005 год компания приобрела 15 лицензий ПК SM:

- помимо английского, в ПК SM поддерживается и русский язык, что уп-

При проектировании более сложных изделий программный комплекс ShipModel рекомендуется применять в подразделениях, занятых проектированием обводов и конструкторской проработкой корпуса, для взаимодействия с системами верхнего уровня (CATIA, Pro/ENGINEER, PTC, FORAN, TRIBON/AVEVA и т.п.), а также для разработки документации собственными средствами

рощает процесс освоения ПК SM российскими пользователями;

- в ПК SM в большей степени развиты средства пространственного моделирования, необходимые для проектирования конструкций сложной геометрии;
- команды расчета технологической оснастки ПК SM ориентированы на поддержку технологических процессов, применяемых как западными, так и российскими предприятиями. О различиях этих процессов мы говорили в предыдущей публикации²;
- ПК SM приблизительно на 25% дешевле модуля HULL.

В настоящий момент ShipConstructor Software Inc. и CSoft-Бюро ESG рассматривают возможность интеграции ПК ShipModel непосредственно в ShipConstructor.

Невысокая стоимость программного комплекса позволяет доукомплектовать им каждое рабочее место, где установлен AutoCAD, – чему способствует и гибкая ценовая политика, проводимая компанией CSoft-Бюро ESG. А это, в свою очередь, на базе моделей систем верхнего уровня обеспечивает возможность параллельной конструкторской проработки элементов изделия более простыми и недорогими средствами. Результаты работ при необходимости могут быть возвращены в систему верхнего уровня. В этом случае ПК SM обеспечит как доступ к общепроектной информации, так и возможность разработки на ее основе собственных документов на каждом рабочем месте конструктора. Именно в такой организационно-технической схеме ПК SM чаще всего используется на предприятиях отрасли. На рис. 3 приведен пример взаимодействия ПК SM с CATIA v5 r.17-18 и Autodesk Inventor Pro. В этом случае ПК SM применялся для преобразования электронно-цифрового макета в различные типы модели и расчета на их основе технологической оснастки катера проекта 21770 на предприятии ФГУП "ЦС "Звездочка".

Повсеместное распространение и универсальность среды, в которой функционирует ПК ShipModel, позволяют нам в будущем надеяться на значительно более массовое применение этого программного обеспечения проектно-конструкторскими подразделениями предприятий отрасли.

Информационные ресурсы

- www.shipmodel.esg.spb.ru
- www.star.ru
- www.marintech.ru

*Александр Давидович,
заместитель главного конструктора
ФГУП "ЦС "Звездочка"
Тел.: (8184) 59-6835
E-mail: bo25@ko.star.ru*

*Юрий Платонов,
главный конструктор САИП
CSoft-Бюро ESG
Тел.: (812) 496-6929
E-mail: platonov@csoft.spb.ru*

²Там же, с. 33-34.

МПО имени И. Румянцева

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПРЕДПРИЯТИЯ – ЕДИНСТВО НЕПОХОЖИХ

ОАО "МПО ИМ. И. РУМЯНЦЕВА"

ОАО "МПО им. И. Румянцева" – старейшее предприятие авиационной промышленности, ведущее предприятие отрасли. На протяжении уже более 85 лет Объединение является основным производителем и поставщиком топливорегулирующей аппаратуры для авиационных двигателей.

ОАО "МПО им. И. Румянцева" выпускает уникальную топливорегулирующую аппаратуру для систем автоматического управления турбореактивных и турбовинтовых двигателей военной и гражданской авиации, а также дозирующие устройства, регулирующие подачу газообразного или жидкого топлива в наземные газотурбинные силовые приводы.

Стабильное финансовое положение, активная позиция руководства, внедрение передовых технологий, инвестиции в модернизацию производственной базы и обучение персонала характеризуют ОАО "МПО им. И. Румянцева" как прогрессивное высокотехнологичное предприятие, способное выпускать продукцию высокого качества и надежности.

Информация с сайта www.mporum.ru

Вопрос, вынесенный в эпиграф, носит риторический характер, к тому же ответ на него давно известен – нет правых и нет виноватых. Более того, очевидно: и то и другое неотъемлемые части единого целого – информационной системы предприятия.

Тем не менее весь период внедрения обеих систем – это история последовательного, поэтапного приближения заинтересованных сторон к пониманию того, каким именно образом системы должны стать единым целым и начать согласованно работать на общий результат.

Однако по порядку.

Прежде всего настало время "раскритиковать" предприятие, о котором повествует эта статья, а также предшествующие ей публикации [1, 2, 3].

Речь идет об МПО имени И. Румянцева, которое по праву считается одним из ведущих в области авиационного агрегатостроения. Понимание того, что для со-

хранения лидирующих отраслевых позиций необходимо в том числе самым серьезным образом относиться к автоматизации производственных процессов, позволило руководству предприятия выполнить ряд масштабных проектов, направленных на создание и эффективное использование информационной системы, важнейшими частями которой являются ERP¹ (в данном случае BAAN) и АСТПП² (TechnologiCS).

Как уже упоминалось в [1], проекты по внедрению систем стартовали практически одновременно, при этом предприятие выбрало для АСТПП и ERP разных поставщиков решений – соответственно, процесс внедрения осуществлялся разными командами. И хотя задача интеграции систем была поставлена перед внедренцами изначально, каждая из команд имела собственную точку зрения на способы ее решения. Причем существуют объективные причины, которые объясняют различие взглядов и подходов к интеграции, а также способов ее реализации.

Среди главных причин отметим следующие:

1. ERP – система управления ресурсами, и результат ее работы напрямую связан с достижением глобальной цели предприятия, каковой является

качественное, своевременное и экономически оправданное производство продукции. Таким образом, ERP небезосновательно "ощущает себя главной" по отношению к другим системам. Соответственно, "главная" система должна иметь право диктовать правила игры остальным, невзирая на различия в идеологии, структуре информации и, наконец, не принимая во внимание реальные возможности систем.

2. В основе работы ERP лежит так называемая база данных нормативно-справочной информации (НСИ), которая по определению должна быть актуальна в любой момент времени. Конечно же, ERP имеет собственные средства формирования указанных данных и их поддержания в требуемом состоянии, но эти средства с трудом применимы в реальных процессах конструкторского и технологического проектирования. Понятно, что в результате функционирования данных процессов и складывается та самая база НСИ, и эта область является зоной ответственности АСТПП. В этом отношении ERP чувствует себя зависимой от результатов функционирования другой системы. В подобной ситуации естественной реакцией команды внедрения ERP является стремление свести к минимуму риск этой зависимости.
3. Наконец, элементарная логика взаимодействия систем подсказывает, что к моменту начала функционирования ERP система, отвечающая за базу НСИ (то есть АСТПП), уже должна всю работу!

BAAN & TechnologiCS..

Кто прав?

Кто неправ?

¹ ERP (Enterprise Resource Planning System) – система планирования ресурсов предприятия.

² АСТПП – автоматизированная система технической подготовки производства.

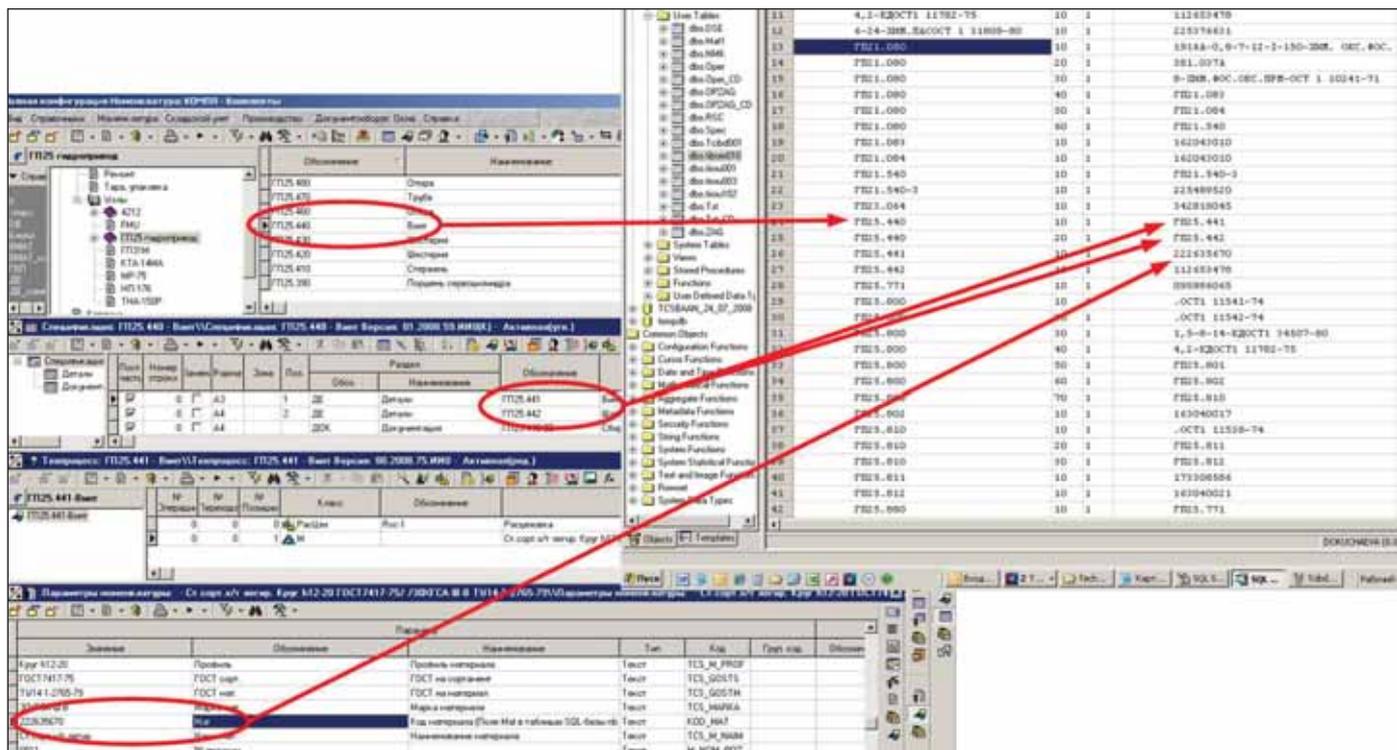


Рис. 1. Формирование промежуточных таблиц

Совокупность указанных причин ставит команду внедрения АСТПП в очень трудное положение – действительно, получается, что эта система "кругом должна", причем немедленно. Ситуацию усугубляет, как ни странно, то, что проект внедрения АСТПП имеет самостоятельную ценность для инженерных служб предприятия, ведь по сути система призвана автоматизировать процессы подготовки производства и связанного с ними выпуска конструкторской и технологической документации.

Такое положение вещей диктует необходимость тщательного продумывания тактической схемы внедрения, обеспечивающей соблюдение интересов каждой из сторон. Впрочем, об этом уже достаточно подробно рассказано в [1]. А в этой статье мы постараемся осветить еще две важнейшие стороны процесса интеграции систем – техническую и организационную.

Техническая сторона вопроса

В основе любой системы лежит некая совокупность базовых сущностей, так или иначе соотносящихся с реальными объектами автоматизации. Другими словами, сущности систем – это виртуальная интерпретация сущностей реального мира, их информационные модели.

Очевидным следствием из данного утверждения является то, что в разных системах не может быть абсолютно одинаковых сущностей, соответствующих одному и тому же реальному объекту.

Казалось бы, в нашем случае обе системы имеют дело с одними и теми же понятиями (номенклатура, состав изделия, маршрут изготовления и так далее), но, тем не менее, интерпретация данных понятий в этих системах существенно различается.

Проиллюстрируем на примерах:

- состав изделия в TechnologiCS представлен в виде совокупности спецификаций. Структура и содержание электронной спецификации при этом однозначно ассоциируются с одноименным конструкторским документом;
- состав изделия в BAAN представлен в виде сущности, называемой BOM (bill of materials – материальный состав изделия). При этом данная сущность содержит информацию о материале, необходимом для изготовления каждой позиции, включая норму его расхода;
- в TechnologiCS материал заготовки и норма его расхода – неотъемлемая часть сущности "Технологический процесс", другая неотъемлемая ее часть – маршрут изготовления (последовательность технологических операций);
- в BAAN маршрут изготовления – отдельная сущность, при этом для каждой операции должен быть указан так называемый Рабочий центр, представляющий собой однородную по технологическим характеристикам группу оборудования, принадлежащую тому или иному

производственному подразделению;

- в техпроцессе TechnologiCS с операциями связаны модели оборудования (либо технологические группы) безотносительно места их установки (можно, конечно, вести справочник Рабочих центров и использовать их в техпроцессе, но это противоречит требованиям технологической документации).

Таких примеров можно привести множество. Как видно, "все смешалось в доме Облонских..."

В результате получается картина, когда практически каждая сущность одной из систем по отношению к тому, что, казалось бы, должно соответствовать ей в другой системе, является "невной" – иными словами, в другой системе просто нет объекта, который можно было бы ей однозначно сопоставить.

Однако не все так плохо, как кажется на первый взгляд. По сути, вся необходимая информация для формирования передаваемых в BAAN объектов имеется, нужно только ее правильно сгруппировать и представить в явном виде (например, в виде временной, промежуточной таблицы либо набора таблиц). Другими словами – системе, передающей информацию, необходимо "на лету" собрать сущность, которая для системы, принимающей информацию, будет иметь "явный" характер.

На рис. 1 приведен пример подобной "сборки". Формируем BOM из совокупности спецификаций изделия, а также части технологической информации.

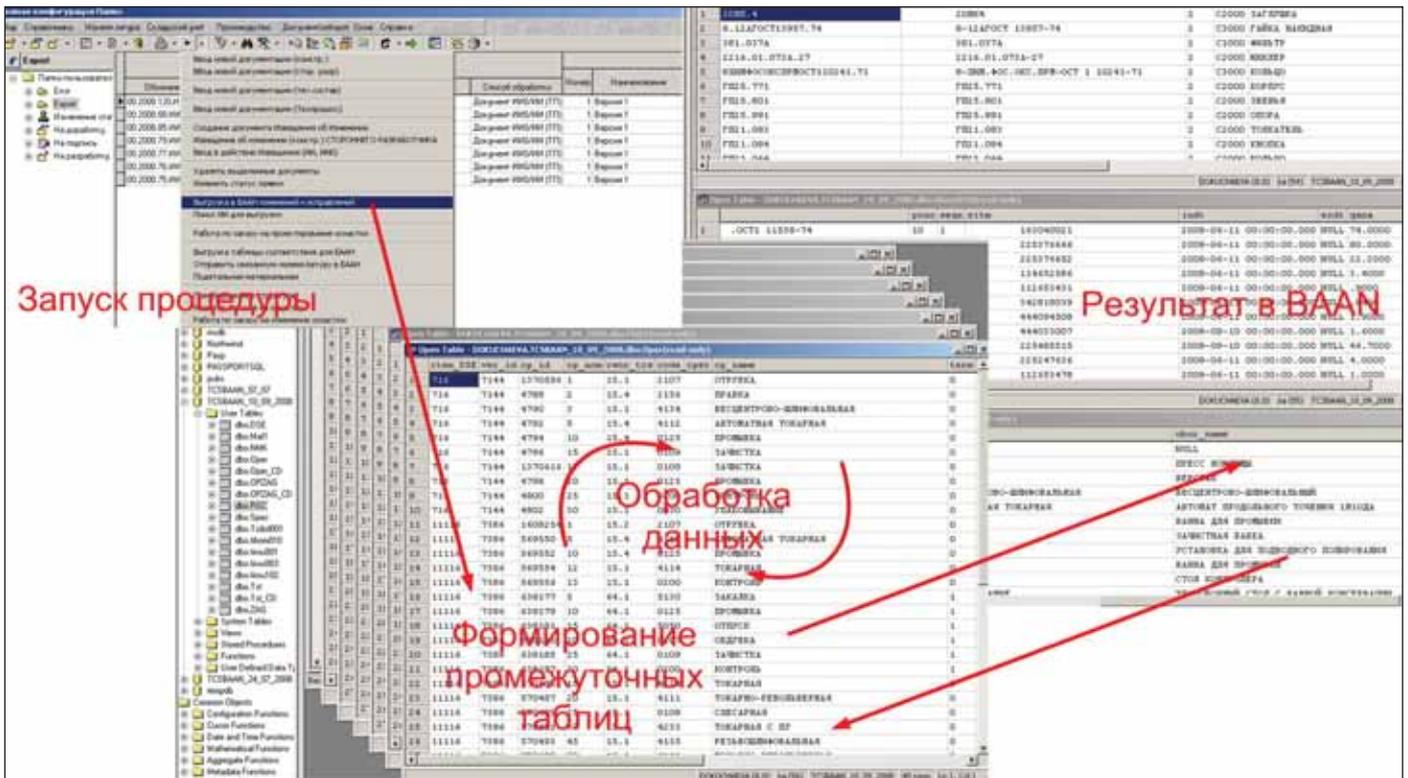


Рис. 2. Последовательность обмена данными

Надо сказать, что указанный принцип лег в основу общей интеграционной схемы (рис. 2). Между BAAN и TechnologiCS был создан "промежуточный информационный слой", представляющий собой связанные таблицы "понятной" для BAAN структуры. Очевидно, что содержание этих таблиц имеет смысл только для времени "общения" систем. Это время составляет цикл, начинающийся в момент запуска процедуры выгрузки информации из TechnologiCS и заканчивающийся сигналом о том, что загрузка данных в BAAN произведена успешно. По окончании процедуры содержимое таблиц может быть удалено (а может и храниться, обеспечивая возможность "отката" при возникновении проблем).

Казалось бы, всё просто. Но если освещать вопрос полностью, нельзя не упомянуть еще об одном важном моменте. Дело в том, что для работы ERP-системы требуется гораздо больше информации, чем содержится в АСТПП. Эта специфическая информация носит производственный характер и с точки зрения TechnologiCS является избыточной – ненужной для формирования конструкторской и технологической документации. Примерами подобной информации служат дополнительные параметры номенклатуры, характеризующие ее как объекты учета; данные, касающиеся производственных циклов (например, времена межцехового перемещения партий деталей) и так далее.

При совместной работе систем вопрос о том, в какой из них должна возникать

подобная информация и кто должен нести за нее ответственность, – очень болезненный. Надо заметить, что в TechnologiCS тоже хранится достаточно много специфических данных, обеспечивающих процессы проектирования и выпуска документации, которые BAAN не нужны – но здесь действительно всё просто, эти данные живут своей жизнью внутри системы и не возникает никаких вопросов относительно их хозяев. Зато в первом случае вопросы появляются неизбежно:

- вменять конструкторам и технологам в обязанность вести подобные данные в TechnologiCS бессмысленно, так как они просто не владеют подобной информацией и по определению не могут нести за нее ответственности;
- привлекать к ведению этих данных в TechnologiCS сотрудников, обладающих подобной компетенцией, нецелесообразно – они будут вынуждены работать одновременно в двух системах (так как основной рабочей средой для них останется BAAN). К тому же возникнут неизбежные трудности, связанные с управлением данными процессами и разделением прав доступа;
- дополнительно вводить недостающую информацию в BAAN? Так может быть, вообще отказаться от "услуг" TechnologiCS и просто ввести все данные в том виде, в котором они нужны BAAN? Полный абсурд...

Выход из ситуации был предложен следующий.

Если зло неизбежно, нужно хотя бы свести его влияние к минимуму. Поэтому "спорная" информация была подвергнута тщательному анализу с целью минимизировать объем данных, которые в любом случае потребуются вести в BAAN.

- во-первых, были определены специфические данные, ведение которых возможно в системе TechnologiCS силами конструкторских и технологических служб, организованы и настроены соответствующие процессы;
- во-вторых, был выявлен ряд закономерностей, которые позволили организовать дополнительную обработку выгружаемых из TechnologiCS данных по формальным алгоритмам – результатом этой обработки явилась недостающая производственная информация;
- в "сухом" остатке получилось то, что безусловно является прерогативой ERP, и необходимость ведения этих данных в BAAN ни у кого уже не вызвала сомнений.

Очень любопытная картина получается, если проиллюстрировать процесс поэтапного формирования требований ERP к составу и содержанию информации, получаемой из АСТПП.

Первый вариант технического задания выглядел как предложение заполнить несколько таблиц определенной структуры данными определенного формата. Результат подобного заполнения

заставил обе команды сильно задуматься. Далее последовала длительная и кропотливая работа – глубокое взаимное изучение систем с целью досконально понять суть каждого передаваемого объекта, его значение и смысл в обеих системах. Как следствие, в ряде случаев это приводило к взаимным компромиссам – вплоть до пересмотра и корректировки информационных моделей.

Приведем несколько примеров, как последовательно менялись требования ВААН и, соответственно, модернизировалась процедура взаимодействия систем:

- номенклатуру при передаче в ВААН можно анализировать – и формировать номенклатурные группы (рис. 3);
- предварительный маршрут (расцевовку) также надо анализировать и подвергать корректировке по определенному алгоритму (рис. 4);
- в ВААН нужны не все операции технологического маршрута, ряд операций нужно объединять в одну и передавать их с обобщенными параметрами (рис. 5);
- и наоборот, следует формировать искусственные (фантомные) операции, необходимые для организации учета (рис. 6).

С другой стороны, в ERP несколько раз менялся подход к принципам форми-

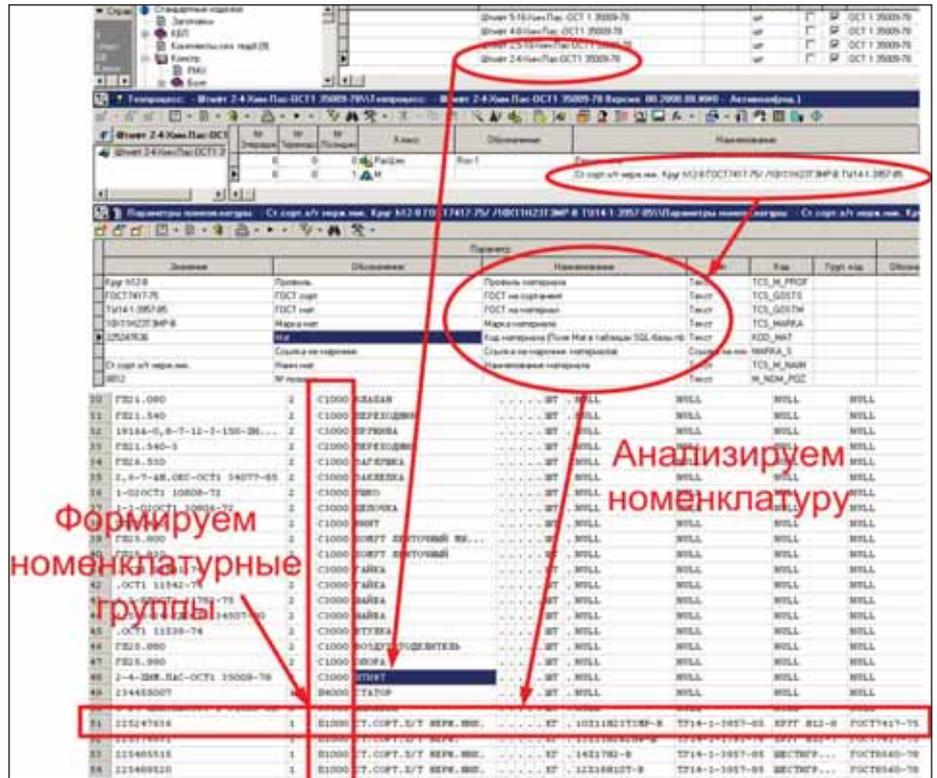


Рис. 3. Анализируем номенклатуру

рования Рабочих центров – это был компромисс, вызванный особенностями устройства системы TechnologiCS, а также требованиями технологической документации. В результате был найден

способ однозначного сопоставления выгружаемой из TechnologiCS операции и привязанной к ней технологической группы оборудования с конкретным Рабочим центром ВААН.

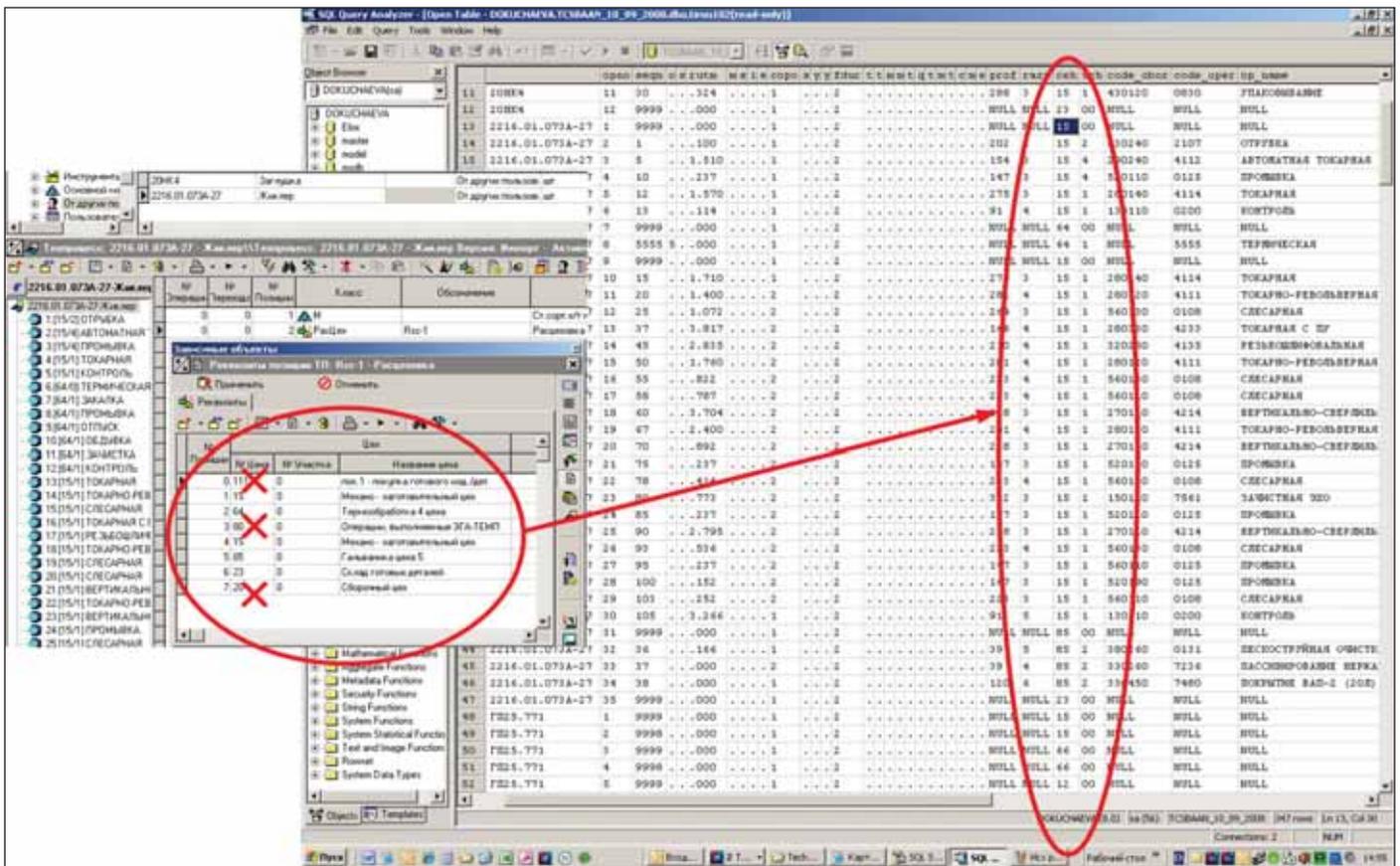


Рис. 4. Обрабатываем расцевовку

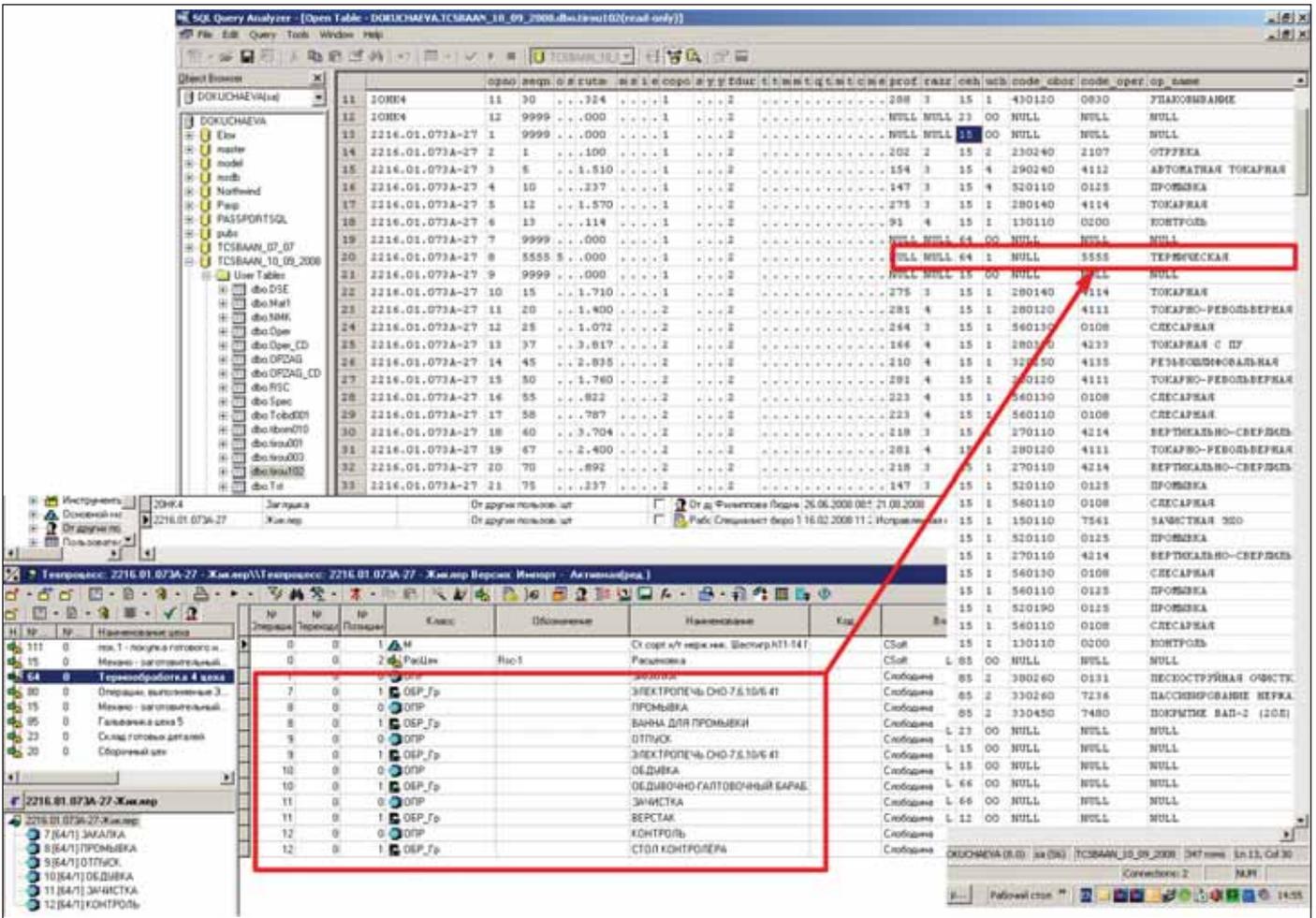
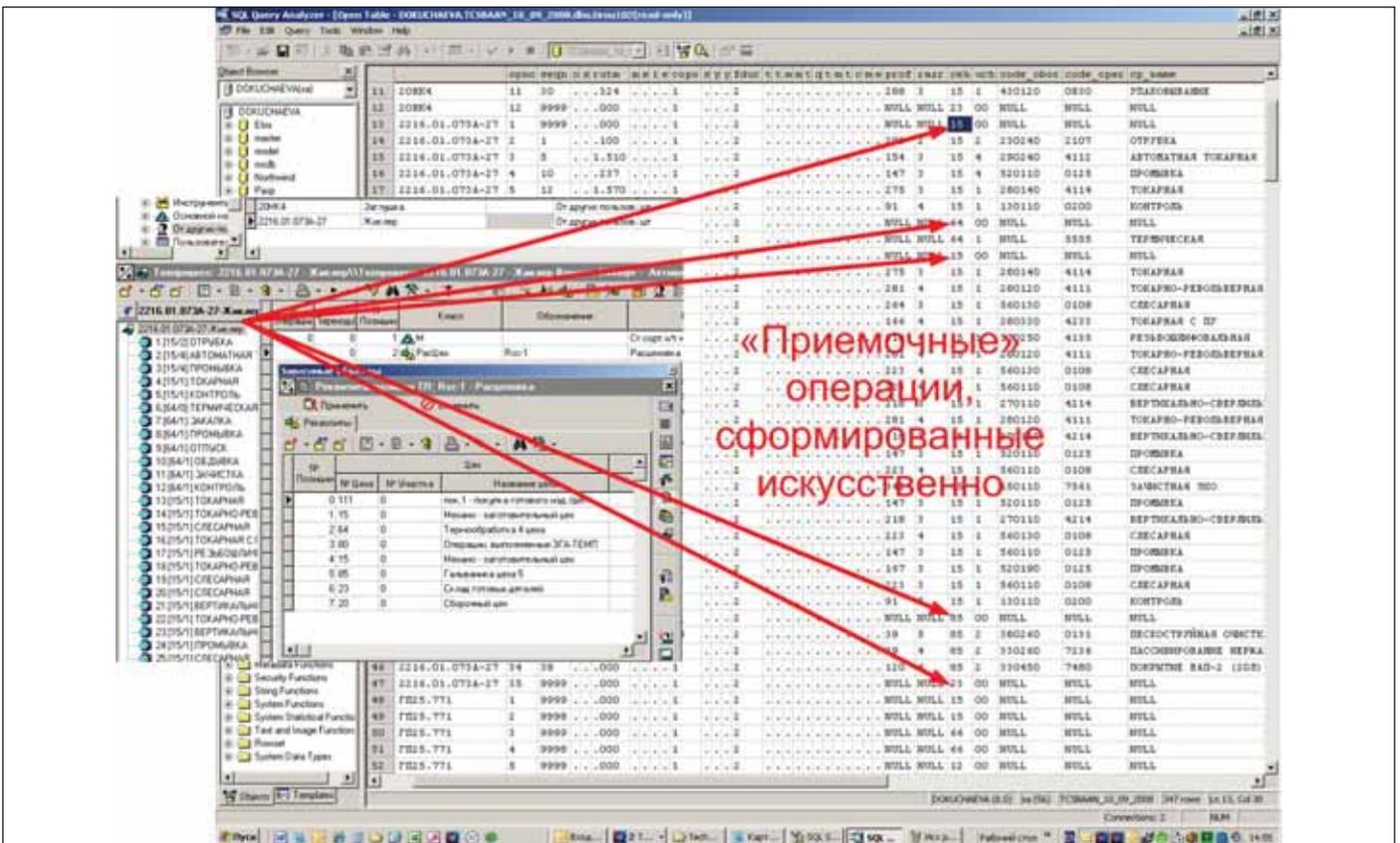


Рис. 5. Объединяем операции



«Приемочные» операции, сформированные искусственно

Рис. 6. Формируем фантомные операции

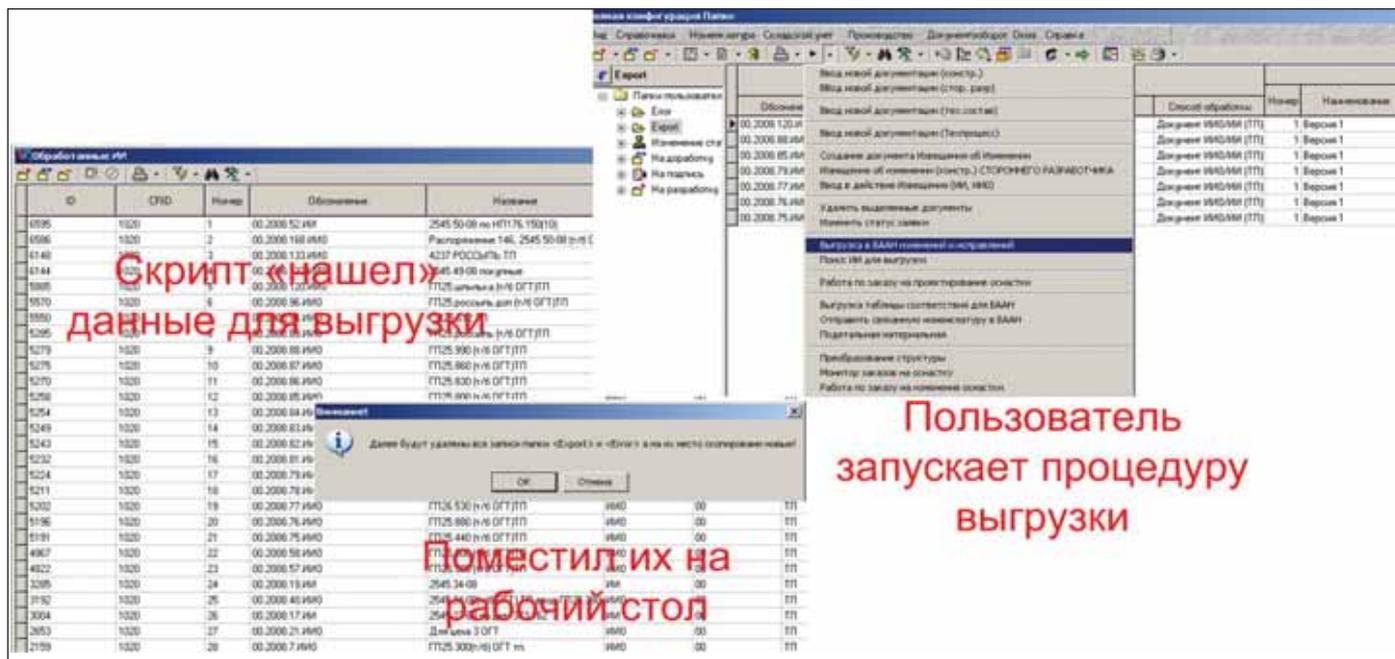


Рис. 7. Запуск процедуры передачи данных

В TechnologiCS, в свою очередь, появилась мощная постобработка выгружаемой информации с целью как можно точнее сформировать требуемые сущности.

Отдельного внимания требует вопрос, связанный с техническим регламентом взаимодействия систем.

Надо сказать, что в понимании главного вопроса у обеих команд с самого начала было полное единство — процесс передачи информации должен быть управляемым, причем управление должно осуществляться человеком. Система TechnologiCS как источник информации должна быть снабжена эффективной системой оповещения специального пользователя о моментах готовности данных; при этом принятие окончательного решения о запуске процесса, а также контроль результата его выполнения являются функцией специфической роли, наделенной определенными правами.

С точки зрения TechnologiCS, это специальный пользователь (BAAN), он имеет возможность пользоваться штатными средствами системы, в частности, собственным "рабочим столом", на который по мере готовности автоматически поступает та или иная информация. Пользователю остается лишь запустить специально разработанный скрипт и проконтролировать результат его выполнения (рис. 7).

Надо заметить, что в производстве информация о новых изделиях необходима задолго до момента утверждения полного комплекта конструкторской и технологической документации. Поэтому данные передаются в BAAN в два этапа:

- после утверждения конструкторской документации, технологического состава, расцеховки и норм расхода основного материала (планирование и запуск опытных партий);

- после утверждения комплектов технологической документации (планирование серии).

Все сказанное выше относится также к процедурам передачи конструкторских и технологических изменений.

Ряд действий, касающихся совместной работы систем, потребовал сочетания технического и организационного регламентов. Например, номенклатурная позиция (item) из TechnologiCS не всегда может быть передана только как позиция состава, в ряде случаев она сначала появляется в BAAN как объект складского учета. Для того чтобы она при этом синхронно появилась в TechnologiCS и сразу приобрела дополнительные параметры, необходимые в BAAN, потребовались определенные организационные меры (рис. 8).

Таким образом, опыт, полученный в ходе технической реализации интеграционного процесса, позволяет сделать по крайней мере два вывода:

1. Проблема "неявных сущностей" носит объективный характер и надо быть готовым к ее преодолению при любой комбинации интегрируемых систем. Можно минимизировать масштаб бедствия на этапе подбора систем, но это весьма проблематично — требуется глубокое изучение объектных моделей, анализ сущностей систем, а на этапе подбора это вряд ли возможно по понятным причинам.

2. Проблема в любом случае преодолена, но для этого требуется заинтересованное взаимодействие специалистов, осуществляющих внедрение интегрируемых систем. Невозможно качественно решить проблему, просто сформулировав взаимные технические требования, — нужен диалог.

Как видим, на пути интеграции BAAN и TechnologiCS преодолено немало технических трудностей. Но, сколь ни парадоксально это звучит, даже если грамотно решить все технические проблемы, устойчиво работающего комплекса не получится. Есть еще одно условие, которое непременно надо выполнить. Суть данного условия составляет...

...Организационная сторона вопроса

Мы уже упоминали о том, что логика, определяющая последовательность построения информационной системы, подразумевает первоочередное решение задач, связанных с созданием базы данных нормативно-справочной информации.

Другими словами, чтобы ERP работала, необходимо соблюдение двух условий:

1. База НСИ должна содержать полную информацию, касающуюся всего номенклатурного перечня, составляющего производственную программу обозримого периода.
2. База данных должна поддерживаться в актуальном состоянии.

В нашем случае выполнение первого условия обеспечено начальным импортом информации [1]. Вся загвоздка — в выполнении второго условия.

Схема ввода новых изделий (ИТЕМ) в справочник изделий

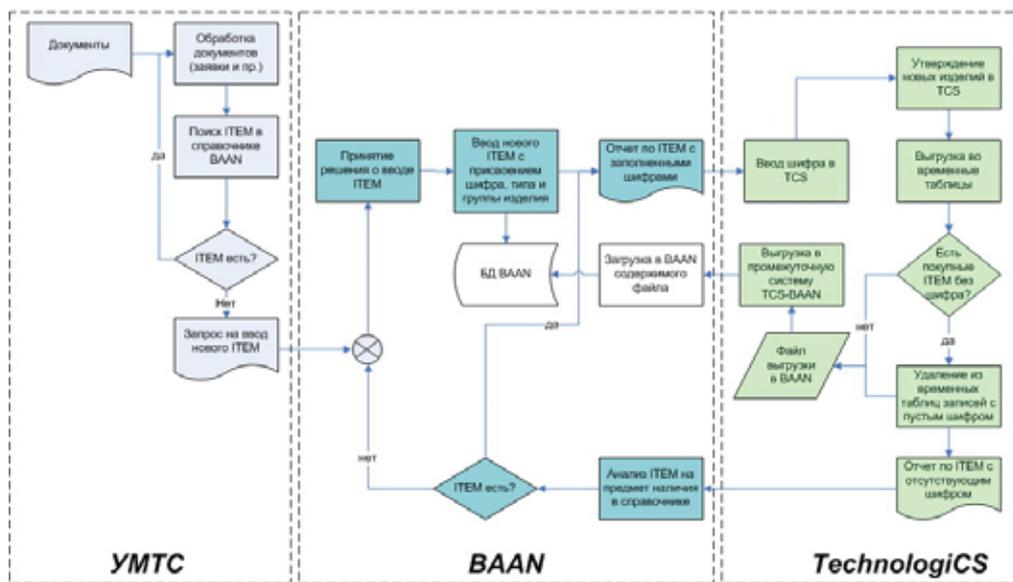


Рис. 8. Процедура ввода новой номенклатурной позиции

Дело в том, что поддержание базы НСИ в актуальном состоянии – это реальная работа всех инженерных служб с использованием АСТПП, выпуск, согласование и утверждение документации в режиме реального времени, то есть полноценное функционирование конструкторско-технологического документооборота.

Возможно ли это сделать если не мгновенно, то очень быстро?

Наверное, возможно, но при условии, что работники конструкторских и технологических служб на период внедрения системы не заняты больше никакими задачами. Увидеть подобный режим работы – несбыточная мечта каждого внедренца.

В реальной жизни всё происходит по-другому, и предприятие, о котором идет речь, – не исключение. Как и любое машиностроительное предприятие, работающее в современных условиях, оно стра-

дает традиционной болезнью, связанной с постоянным недостатком квалифицированных инженерных кадров.

Более того, стремление выжить в непростых рыночных условиях вынуждает его, несмотря ни на какие трудности, перевооружать и модернизировать производство, пересматривать технологию; в стремлении опередить конкурентов непрерывно осваивать новую продукцию, и при всем этом не только сохранять, но и повышать уровень ее качества. Задача совсем не простая, особенно с учетом отраслевой принадлежности предприятия.

Нетрудно представить, какая серьезная нагрузка ложится в этих условиях на заводские инженерные службы. А тут еще пристают консультанты со своей информационной системой... да они должны быть благодарны, что от них просто отмахиваются, как от назойливых мух!

Конечно же, залогом успеха в данном случае является непреклонная воля руководства предприятия и его твердая решимость добиться результата. Однако человеческий ресурс не безграничен. По-настоящему мудрый руководитель, дорожающий своими специалистами, даже требуя от них невозможного, всегда чувствует грань, переступить которую нельзя.

В нашей ситуации был выработан действительно реальный план освоения АСТПП с максимально возможной в данных условиях скоростью:

- построены и оттестированы процессы, разработаны средства их автоматизации;
- в каждом подразделении созданы центры компетенции (сотрудники, уверенно владеющие приемами работы в системе);
- разработан поэтапный график запуска процессов в полном объеме, обу-

ОТЗЫВЫ руководителей



Л.С. Григорьев, начальник УИТ

В связи с предстоящей интеграцией систем (АСТПП и ERP) я предложил заменить обычный метод внедрения программ, характерный для САПР, на расширенный, по типу ERP-систем.

Компания CSoft отреагировала решительно – был создан отдел инженерного консалтинга. Огромный объем работ, выполненный консультантами, час-

точно перекрыл задачи, обычно падающие при внедрении ERP на внутреннюю ИТ-службу, – организацию внедрения и документирование данного процесса.

Сотрудникам CSoft удалось, с одной стороны, добиться ускоренной подготовки данных для БААН, а с другой – довести документооборот до очень близкого соответствия бизнес-процессам, принятым на предприятии. В настоящее время действуют и процессы создания конструкторско-технологической документации (в полном объеме), и

процессы проведения изменений, передачи данных в БААН. Налажена достаточно эффективная система, позволяющая оперативно реагировать на выявленные неточности нормативно-справочной информации.

В то же время еще предстоит проделать большой объем работ, необходимых для перехода к промышленной эксплуатации АСТПП: превратить существующие регламенты бизнес-процессов и инструкции пользователей в стройную систему стандартов предприятия.

Ряд процессов, возможно, должен подвергнуться модернизации – в частности, пока не устраивает "двухэтапная" передача технологической информации в БААН. В большинстве случаев данные нужны в производстве раньше, чем утверждаются маршрутные карты. Для решения этой проблемы необходимо налаживать более оперативную обратную связь между производственниками и технологами.

Таким образом, поле для совместной работы еще достаточно велико.

чения остальных сотрудников и их подключения к работе.

Все было бы хорошо, но наши темпы никоим образом не устраивали ERP, которой актуальная информация требовалась немедленно, здесь и сейчас. Можно, конечно, произносить заклинания вроде "...база должна быть актуальна к такому-то числу!", но это все равно что пытаться приказывать солнцу закатиться немедленно. Есть объективные условия, определяющие скорость процесса, поэтому для выхода из непростой ситуации необходимо было нестандартное решение – и мы его нашли.

Своевременно принять такое решение позволило понимание проблемы и осознание реальных возможностей; причем очень важно, что и у команды консультантов, и у руководства предприятия это понимание возникло еще в начале этапа опытно-промышленной эксплуатации.

Приблизило нас к этому решению еще и то обстоятельство, что стандартный прием (масштабная выверка информации), казалось бы, призванный поддерживать базу НСИ в актуальном состоянии, не принесил ожидаемых результатов. Напротив, он давал повод строить неутешительные прогнозы.

Кстати, несколько слов о выверке (кто этим занимался, тот знает).

Как невозможно закинуть невод сразу на все море, так невозможно "накрыть" выверкой сразу всю базу. Обычно работа начинается "с краю", носит последовательный характер и выполняется с определенной конечной скоростью. Массовый характер работы требует большого количества рабочих рук, а где же их взять в условиях жесткого дефицита и занятости "боевых единиц"? Вот и привлекаются, как правило, студенты-практиканты. При всем уважении к их старанию и работоспособности высокого качества результатов ждать не приходится.

Ситуация усугубляется еще и тем, что база данных постоянно пополняется новой информацией, а на начальном этапе эксплуатации системы ошибки в

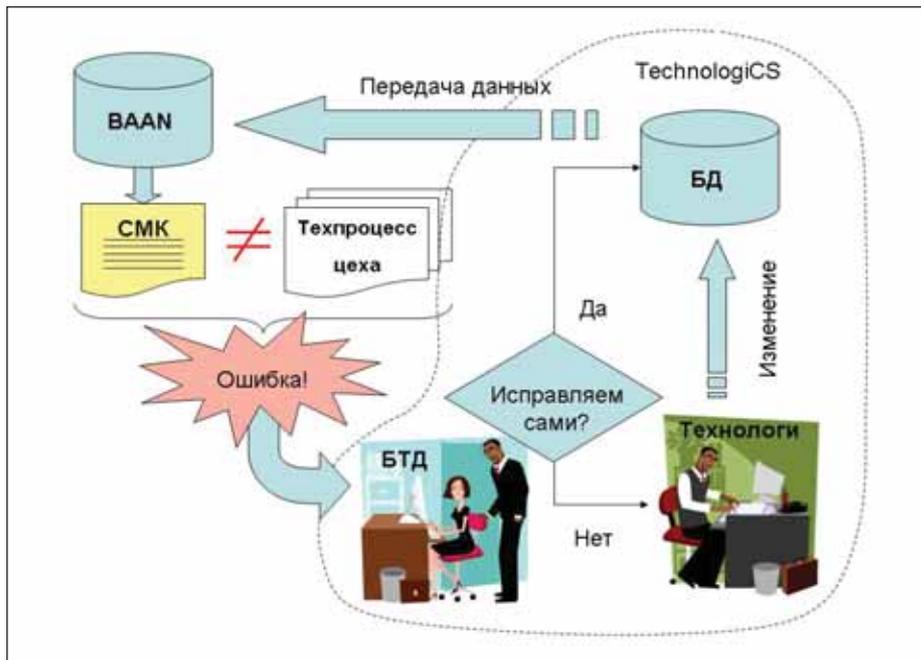


Рис. 9. Алгоритм обработки ошибок в НСИ

ней неизбежны. Учитывая, что грешат еще и сами выверяющие, получаем вполне сравнимые скорости исправления старых и появления новых ошибок! Тут же и лечим, и калечим.

Выверка становится процессом самодостаточным и, следовательно, бесконечным. В данной ситуации самым разумным становится решение о ее прекращении (по аналогии с ремонтом). Что же взамен? Ведь остается нерешенная задача!

Взамен – принципиальное изменение характера процесса исправления ошибок (актуализации базы).

Использовать рабочие механизмы, предусмотренные АСТПП, для исправления ошибок нецелесообразно – это слишком медленно, тем более что нами предусмотрен временный симбиоз новых данных (рождающихся в процессе проектирования) и старых, унаследованных при импорте информации, о чем подробно рассказано в [2].

Простой анализ информации, составляющей базу данных, показывает, что не следует исправлять все подряд.

Делать это надо по мере необходимости, согласно простому алгоритму (рис. 9):

1. Данные понадобились (используются в текущей производственной программе).
2. В данных выявлены ошибки, формируем сигнал – необходимо исправить.
3. Данные должны оперативно поступить автору (хозяину информации).
4. Автор анализирует характер ошибки и принимает решение:
 - a) ошибка в базе (по сравнению с действующей документацией) – исправляем ошибку и немедленно возвращаем исправленные данные;
 - b) ошибка в документации (и такое бывает) – требуется проведение изменения. Тем не менее, ошибка немедленно исправляется, но тут же инициируется процедура проведения изменения согласно действующему регламенту.

Осталось распределить роли в данном процессе, а это не составляет никакого труда.

ОТЗЫВЫ руководителей



А.А. Пискунов,
главный инженер
предприятия

МПО им. И. Румянцева – предприятие, имеющее опыт автоматизации деятельности инженерных служб. Завод является одним из крупнейших пользователей T-lex CAD, создано и успешно работает специализированное

подразделение для внедрения и поддержки информационных систем – КТБ САПР.

Этот опыт позволил нам вполне осознанно осуществить выбор поставщика решения для автоматизации подготовки производства. Среди прочих, определяющими были следующие критерии:

1. TechnologiCS – система, имеющая "правильную" ар-

хитектуру – это единая база данных конструкторской и технологической информации, а также средство, позволяющее организовать и автоматизировать процессы подготовки производства.

2. Поставщик решения – компания CSoft – была представлена мощной командой грамотных специалистов, которые во взаимодействии

со специалистами предприятия решили ряд сложных технических задач, а также помогли организовать деятельность инженерных служб в едином информационном пространстве.

Результат нашей совместной работы со специалистами CSoft показывает, что в выборе мы не ошиблись.

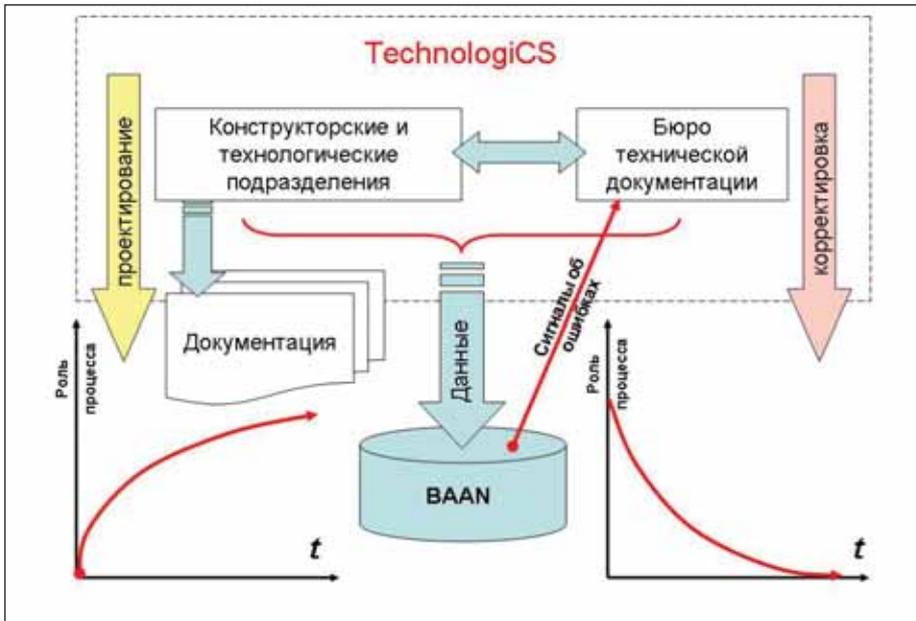


Рис. 10. Поддержание актуальности базы НСИ в течение переходного периода

Очевидно, что сигнал об ошибке возникает в момент формирования производственных документов – например, сопроводительных маршрутных карт (а этим занимается BAAN). Соответственно, он и сигнализирует.

Следующий вопрос – кому должен быть адресован сигнал? Наверное, должен существовать некий диспетчерский пункт, который будет регистрировать сигналы и распределять их авторам (прежде всего технологам). Для повышения оперативности обработки ошибок сотрудники данного диспетчерского пункта должны обладать достаточной компетенцией и правами для того, чтобы справиться с простыми случаями (а таких, кстати, большинство). В этом случае обработка сигнала может занимать минуты.

В случае, когда требуется вмешательство автора, минутами не обойтись. Для того чтобы BAAN не остановился, необходимо разрешение диспетчера на исправление ошибки непосредственно в BAAN. При этом процедура исправления в базе TechnologiCS должна быть выполнена безусловно по тому или иному сценарию, а результат передан в BAAN штатным образом – с той целью, чтобы следующий цикл формирования производственных документов прошел уже с использованием правильной информации.

Осталось добавить, что для выполнения указанных функций было создано специализированное подразделение. Точнее, штатное подразделение – Бюро технической документации – было укомплектовано опытными технологами, для них были сформулированы новые производственные обязанности, со-

ответствующие поставленной задаче. В системе TechnologiCS были разработаны дополнительные программные средства, помогающие автоматизировать деятельность нового подразделения.

Можно ли предложенный механизм актуализации базы назвать выверкой? Наверное, можно, но при этом:

- исправляется только то, что нужно в данное время: выверка приобрела "кумулятивный" характер;
- процедура не приводит к возникновению новых ошибок, так как они исправляются либо авторами, либо квалифицированными специалистами (к тому же несущими персональную ответственность за результат);
- процедура обеспечивает необходимую для функционирования ERP оперативность.

Цель достигнута.

Конечно же, деятельность данного подразделения носит временный, "проектный" характер. Ведь при этом параллельно и, самое главное, планомерно запускаются процессы рабочего проектирования с использованием АСТПП, к работе подключаются все больше и больше пользователей. Таким образом, рабочие процессы в течение обозримого промежутка времени должны заместить временные и деятельность данного подразделения в качестве "пожарной команды" потеряет актуальность. Работу указанного подразделения в течение переходного периода иллюстрирует рис. 10.

С окончанием переходного периода роль подразделения также трансформируется. По мере увеличения доли рабочих процессов с использованием АСТПП в системе формируется архив

электронной документации и, соответственно, возникает необходимость его квалифицированной эксплуатации. Предполагается, что вся нагрузка, связанная с функционированием электронного архива, ляжет на данное подразделение, которое к этому моменту, несомненно, будет обладать необходимой компетенцией и опытом.

Выводы

Завершая цикл публикаций о проекте построения системы управления конструкторской и технологической подготовкой производства (АСТПП) в МПО им. Румянцева, мы постарались показать, каким образом созданная АСТПП была встроена в общую информационную систему предприятия, выполнив при этом, с одной стороны, собственную задачу, а с другой – создав базис и предпосылку для успешной реализации проекта по внедрению ERP.

Хочется отметить, что в основе полученного результата лежат три неразрывных составляющих, каждая из которых в равной степени влияет на качество результата:

- тактика внедрения, отвечающая запросам как инженерных служб (главного заказчика), так и всего информационного окружения – прежде всего ERP;
- техническая реализация, основанная на продуктивном диалоге команд, внедряющих различные системы;
- организационная составляющая, основанная на продуктивном взаимодействии команды внедрения с руководством предприятия, умения совместно находить нестандартные решения и претворять их в жизнь.

Возьмем на себя смелость утверждать, что если не уделить должного внимания хотя бы одной из них, реально работающей системы не получится.

*Дмитрий Докучаев
CSoft*

Тел.: (495) 926-3560

E-mail: dokuchaev@cssoft.ru

Литература

- [1] Дмитрий Докучаев. Цель подсказывает средства. – CADmaster, № 5/2007, с. 50-55.
- [2] Дмитрий Докучаев, Елена Кузнецова, Елена Зырянова, Борис Бабушкин. С чего начинается АСТПП. – CADmaster, № 1/2008, с. 30-35.
- [3] Дмитрий Докучаев, Елена Докучаева. Больше чем документооборот. – CADmaster, № 3/2008, с. 18-29.

Как увязать задачи подготовки и управления производством? Можно ли работать в одной программе сразу со всей необходимой информацией об изделии: конструкторской, технологической, производственной?

Как упростить процедуры согласования, ускорить прохождение заказа от конструктора до производственного участка?

Что реально даст покупка ПО производству? Как довести применение современных информационных технологий непосредственно до цеха?

TechnologiCS 5

Комплексная система
для производственных предприятий

Ответы на эти и другие важные для Вас вопросы существуют.
Более подробно –
на www.technologics.ru

CSsoft
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

Волгоград (8442) 94-8874
Воронеж (4732) 39-3050
Екатеринбург (343) 379-5771
Казань (843) 570-5431
Калининград (4012) 93-2000
Краснодар (861) 254-2156
Нижний Новгород (831) 430-9025
Новосибирск (383) 220-5187
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) 40-5705
Уфа (347) 292-1694
Хабаровск (4212) 41-1338
Челябинск (351) 265-6278
Ярославль (4852) 42-7044

Unigraphics & Renishaw

Мудрая русская пословица "Семь раз отмерь, один раз отрежь" в ряде случаев может применяться с перестановкой последовательности действий измерения-отрезания: при производстве сложных и ответственных изделий необходим тщательный контроль геометрии и выполненных размеров, когда для получения достоверной информации необходимо проделать десятки, а то и сотни измерений. Вот и получается – "Один раз отрежь, сто раз измерь".

До появления контрольно-измерительных машин (КИМ) основным инструментом, позволявшим проверить правильность выполнения сложной пространственной геометрии были (а на многих предприятиях остаются и по сей день) шаблоны – плоские металлические эталоны ответственных сечений, контуров и т.п. Шаблон прикладывается к обработанной поверхности, и по тому, насколько хорошо он "сел" на эту поверхность, по величине зазоров, контролируемых щупами, принимается заключение о соответствии обработанной геометрии требованиям чертежа или математической модели. Для контроля лопаток авиационных двигателей применяют специализированные контактные устройства, разрабатываются новые бесконтактные системы контроля, однако все эти методы позволяют произвести обмер изделия лишь *после* снятия этого самого изделия со станка. Но зачастую контроль получаемой геометрии требуется произвести еще на станке – например, для внесения корректировок в управляющие программы чистовой обработки, для оценки "поводок" от внутренних напряжений, в конце концов для выходного контроля изделия со станка, по результатам которого деталь можно признать годной или убедиться, что получен неисправимый брак и эту деталь даже не стоит нести контрольному

мастеру. Измерение непосредственно на станке позволяет контролировать стабильность получаемых размеров, дает информацию по отклонениям при смене партии заготовок и т.д. Сразу хотелось бы отметить, что контроль изделия непосредственно на станке *не заменяет* принятых на предприятии контрольных процедур, скорее – дополняет их.

Но иногда метод измерения непосредственно на станке может оказаться единственным доступным – скажем, когда производство передано на другое предприятие без передачи средств контроля или когда для проведения измерений на КИМ требуется сложная дополнительная оснастка или приспособление.

В похожей ситуации оказался автор этой статьи: требовалось представить заказчику результат обработки вентиля-

торной лопатки авиационного двигателя и показать соответствие полученной геометрии требуемым параметрам точности. В отсутствие шаблонной контрольной оснастки и при невозможности проведения измерений на КИМ было принято решение произвести контроль геометрии лопатки непосредственно на станке при помощи контактного щупа Renishaw OMP-100 (рис. 1).

(Небольшое отступление курсивом. Производитель щупа и конкретная модель указаны не в качестве рекламы – именно таким измерительным щупом был укомплектован фрезерный станок, на котором производилась обработка. Все изложенное ниже может быть применено к измерительным щупам других производителей и моделей.)

Получение управляющих программ для черновой, полустивовой и финишной обработок лопатки производилось в пакете Unigraphics NX, поэтому вполне естественным было желание получить средствами Unigraphics и управляющую программу для измерительного щупа. Однако среди штатных инструментов модуля UG\Manufacturing таковой не оказалось, так что пришлось прибегнуть к созданию требуемого прототипа операции средствами программирования UG\Open.

Но прежде несколько слов о принципах работы триггерного измерительного щупа, которые были положены в основу разработанной стратегии измерения. После выбора измерительного щупа из магазина инструментов станка и подачи соответствующей команды активизации (для Siemens Sinumerik 840D – M19), щуп подводится к измеряемой поверхности и далее перемещается по команде

MEAS=1 G01 X Y ZA3 B3 C3 F



Рис. 1

до контакта с изделием. Координаты центра шарика измерительного щупа в этот момент возвращаются системой управления (Siemens Sinumerik 840D), остальное – дело техники. Сами по себе координаты центра шарика малоинтересны, поэтому тут же пересчитываются на точку контакта. Для этого нужно знать нормаль к поверхности в точке контакта и радиус рубинового шарика измерительного щупа. Таким образом, получаем реальное положение измеряемой точки в пространстве. Остается высчитать погрешность относительно идеальной точки (с математической модели) и вывести эти данные в протокол замера. Вот эти задачи и были реализованы в операции, разработанной средствами UG\Open.

Как это работает?

Прежде всего средствами Unigraphics формируется операция типа MILL_USER (операция, в которой стратегия обработки определяется пользовательской функцией) (рис. 2). При этом безразлично, в каком виде операций (Planar, Fixed Contour, Variable Contour) будет создана эта операция – все перемещения инструмента-щупа контролируются внешней динамической библиотекой DLL, путь к которой указывается в параметрах операции как **CAM Exit Name** (рис. 3).

При нажатии кнопки *User Parameters* (Параметры пользователя) программисту-технологу будет предложено выбрать



Рис. 2

то сечение на поверхности лопатки (на рис. 3 выделено синим цветом), в котором требуется измерить необходимое количество точек. Как служебные параметры указываются рабочая подача измере-

ния, дистанция безопасного перемещения над поверхностью изделия и т.п. Один из важных параметров – имя служебной подпрограммы, в которую будут выведены в виде массива координаты идеальных точек сечения. С этими координатами впоследствии и будет произведено сравнение результатов замера. Траектория формируется автоматически и содержит в себе все необходимые данные о нормалях поверхности в точке контакта, о времени включения и выключения измерительного щупа, подгрузку служебной подпрограммы с координатами точек и собственно вычисление отклонения в каждой измеряемой точке.

Полностью процесс построения траектории представлен в видеоролике *Mill_User_Operation.wmv*, размещенном по адресу www.csoft.ru/go/unigraphics-renishaw-video.

В завершение программа создает файл протокола замера, выводит результаты в открытый файл и закрывает файл

замера. Привожу для примера несколько строк из файла протокола:

Сечение А4 (корыто) А4_К

```
*** SECTION A4 KORYTO CSOFT-CHIRON***
MODEL POINT X=109.712024
Y=-75.746255
Z=-53.206439
REAL X=109.385011
Y=-74.3939572 Z= -54.806319
ERROR DIST FOR THIS POINT = 0.1200479149
```

Конечно, лучше один раз увидеть! По уже упомянутому адресу www.csoft.ru/go/unigraphics-renishaw-video вы найдете видеоролик *probing2.wmv*, снятый непосредственно в процессе измерения на станке (рис. 4).

Вернемся к пословице про семикратное измерение перед финальным отрезанием. Следующий пример (на сей раз реализованный в системе iTNC 430\530 Heidenhain) лишним раз подтверждает ее справедливость.

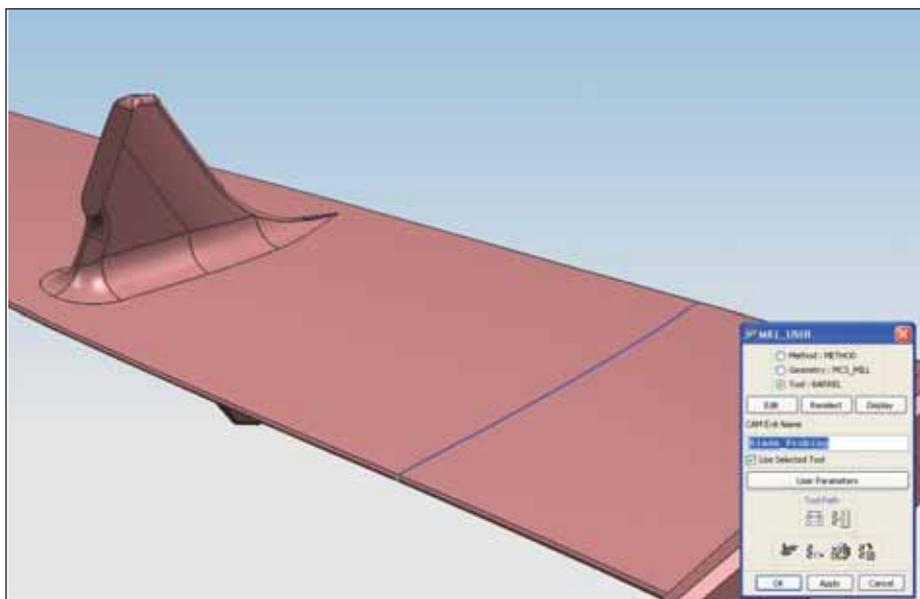


Рис. 3

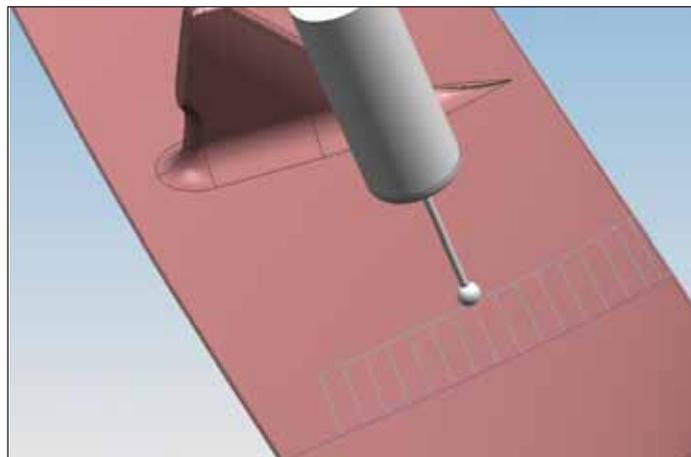


Рис. 4



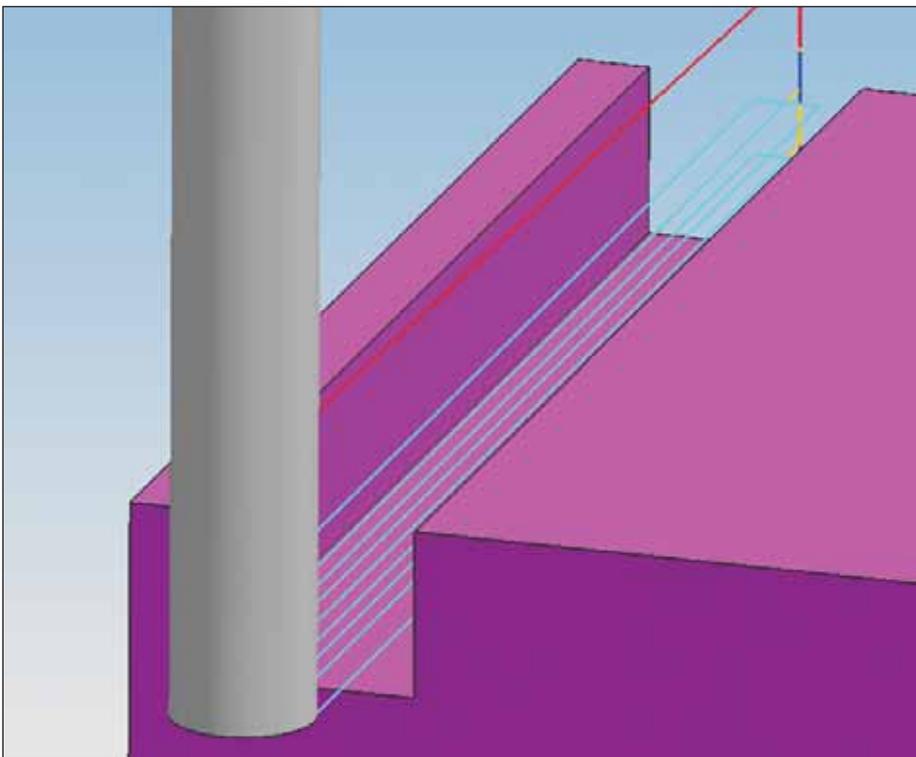


Рис. 5

Допустим, требуется изготовить паз (карман, окно) строго заданного размера (предположим – 20.00 мм), есть инструмент с номинальным диаметром (предположим – $\phi 10$ мм). Казалось бы, всё ясно! Пиши программу с коррекцией на радиус инструмента, получай результат. Но вот незадача – инструмент в процессе работы изнашивается, его реальный диаметр меняется, да и непосредственно перед обработкой не всегда удается точно измерить истинный диаметр инструмента.

Как поступить? Этот пример не такое уж умозрительное упражнение, как может показаться на первый взгляд: задачу предложил один из заказчиков, для которого такая постановка была очень важной. Решалась эта задача так. Паз (карман) предварительно обрабатывается без коррекции на радиус с припуском заведомо большим неизвестного нам отклонения истинного диаметра инструмента от реального: например, +0.20 мм (рис. 5). Реальный припуск, определяемый реальным диаметром инструмента, будет отличаться в большую или меньшую сторону.

Следующим шагом выполняется предварительный чистовой проход с *заведомо известным (заданным)* значением поправки на радиус, при этом траектория рассчитывается на номинальный контур с включением коррекции на радиус (рис. 6). Значение коррекции задается в событиях, определяемых пользователем (*User Defined Events*), и при обработке соответствующим постпроцессором приведет к вызову инструмента с указанным DR (в терминах Heidenhain).

2 Q7 = 0.123 ; FIRST PASS WITH DR = Q7
3 TOOL CALL 2 Z S7000 DR+Q7

А завершением операции будет измерение полученного паз и вычисление по результатам замера *истинного* значения поправки на радиус для выбранного инструмента. Для реализации этого этапа вводится более сложное UDE-событие, в котором указывается ряд параметров: центр паз, направление измерения, глубина измерения и т.п. (рис. 7).

Идея метода такова: инструмент произвел обработку с заданным значением DR, и (если это значение верно!) мы вправе ожидать, что получим в детали номинальный размер. Но, произведя замер измерительным шупом и сравнив результат с номиналом, оказываемся перед фактом, что из-за износа инструмента, неточного замера и т.д. истинное значение DR отличается от предполагаемого нами.

Осталось выполнить последнее действие – еще раз вызвать только что завершившуюся программу, где в качестве параметра DR при вызове инструмента указать истинное (вычисленное) значение DR – конечно, постпроцессор сделает это автоматически! При этом оператор может даже и не

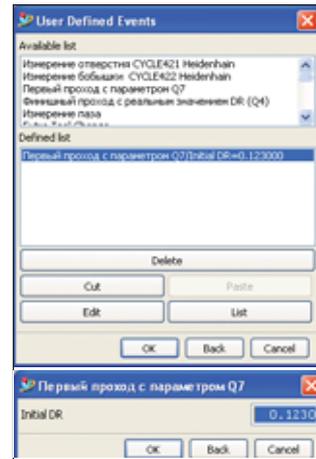


Рис. 6

узнать, что геометрические параметры инструмента изменились. Еще одно из достоинств предложенного решения – требуемый размер паз задается непосредственно в программе как одна из переменных. При необходимости его можно изменить перед выполнением программы – эдакое "параметрическое" фрезерование!

В представленном примере проводилась обработка паз с параллельными стенками, аналогично в постпроцессоре реализована обработка измерения и вычисления DR при фрезеровании отверстий и бобышек с применением 421 и 422-го циклов Heidenhain (рис. 8).

В завершение хотел бы сказать, что операции и постпроцессоры, созданные для систем управления станками Siemens и Heidenhain, могут быть реализованы и для других станков с иными системами управления (MAZAK, Fanuc и т.д.).

Юрий Чугуев
CSoft
 Тел.: (495) 913-2222
 E-mail: jura@csoft.ru

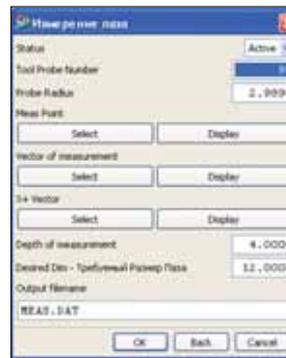


Рис. 7

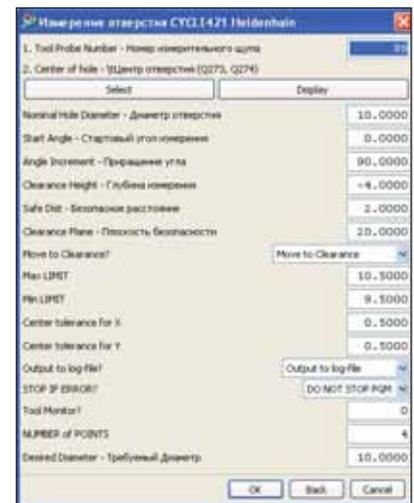


Рис. 8

Гравировально-фрезерные станки

 **Cielle**®

Надежные высокоточные компьютеризированные станки для решения разнообразных задач – от гравировки до финишного фрезерования, способные обрабатывать широкий спектр материалов. Модельный ряд включает около двадцати моделей с размерами рабочей зоны от 160х100 до 2000х3000 мм, оснащенных высокооборотными шпинделями мощностью от 0,8 до 10 кВт. Широкий спектр дополнительной оснастки позволяет выполнять различные технологические задачи на производстве. Сбалансированность компонентов системы (конструкции, приводов, двигателей, математического обеспечения) наряду с высоким европейским качеством – неизменная черта и визитная карточка оборудования Cielle.



Компакт-диск, содержащий подробную техническую информацию по гравировально-фрезерным станкам **Cielle**, описания, видеоролики и многое другое можно получить в офисе **Фирмы ЛИР**.

Фирма ЛИР – официальный дистрибьютор компании Cielle в России

Отдел продаж. Тел.: (495) 363-67-90, (800) 200-67-90. Сервисный центр. Тел.: (495) 795-39-90, (800) 200-39-90

Использование многоядерных компьютеров для инженерных расчетов в САЕ-системах

Времена, когда предприятия прибегали к компьютерному моделированию технологии как к крайнему средству (подобно тому, как вызывают шамана к умирающему больному), безвозвратно уходят. Компьютерное моделирование настолько прочно внедрилось в современное производство, что фактически стало одной из операций технологической цепочки. Причин этому много: и экономический рост, и востребованность продукции при одновременном повышении требований к ее качеству, и просветительская деятельность производителей программного обеспечения, а также центров технической поддержки.

Еще одну причину хочется упомянуть особо. Это интенсивный рост производительности вычислительной техники. Вспомните, еще совсем недавно компьютеры делились на две категории: "офисные" и "станции" (графические, рабочие и т.п.). Офисными звались компьютеры с "обычной" конфигурацией и производительностью. Они были вполне доступны по цене, но использовались как пишущие машинки. Запустить на этих компьютерах программные пакеты для различных инженерных расчетов чаще всего не стоило и пытаться: используемые в этих программах методы решения требовали значительно большей производительности и совсем других объемов памяти. Для работы с расчетными пакетами использовались станции. Конфигурация этих машин должна была обеспечить максимальную производительность и надежность. При сборке использовались новейшие модели процессоров и плат. Производителем станции не могла быть какая-нибудь никому не известная китайская или тайваньская фирма — только серьезная компания масштаба HP, Sun Microsystems

или SGI. Стоили станции в разы дороже, чем офисные компьютеры. Таким образом, решившись купить дорогой программный продукт, предприятие должно было позаботиться и о приобретении не менее дорогого оборудования.

Со временем ситуация поменялась в корне. Стремительный прогресс технологии изготовления различных комплектующих привел к тому, что сегодня все необходимые инженерные расчеты способен выполнить самый обычный компьютер. Грань между офисным компьютером и станцией стерлась настолько, что даже ноутбук, некогда считавшийся чем-то вроде дорогой игрушки бизнесмена, с легкостью выполняет функции рабочей и графической станции.

Наравне с другими причинами эта доступность привела к тому, что сегодня среди слушателей семинаров, посвященных различным вопросам моделирования, количество "пользователей" приближается к количеству "сочувствующих", а иногда и превышает его.

Маловато будет!

Итак, "мирный атом вошел в дом". Моделирование прочно закрепилось на промышленных предприятиях, заняв почетное место важного, современного и экономичного этапа подготовки и анализа производственных процессов. Создаются отделы, набирается инженерный состав. Некоторые предприятия официально запретили внедрение технологий, не подтвержденных соответствующими расчетами, выпустив нормативные документы, регламентирующие отношения между служителями САЕ и производственными службами. Но при этом у моделирования появились и некоторые обязанности, одна из которых — выполнение всех поставленных задач в *заданные* сроки.

А вот это не так просто. Расчеты, проводимые даже на современных компьютерах, могут длиться несколько дней и даже недель. Обратимся к примерам. Длительность расчета в системе моделирования процесса литья металлов ProCAST зависит от количества элементов в расчетной модели, качества конечно-элементной сетки и заданных параметров расчета (шаг по времени, количество расчетных полей и т.п.). Предположим, что качество сетки удовлетворяет требованиям алгоритмов и все параметры заданы правильно. Тогда при стандартном наборе решателей (моделируется заполнение формы расплавом, охлаждение и прогноз пористости) длительность расчета технологического процесса для несложной отливки составит от двух до трех дней — в зависимости от количества элементов. Если добавить к стандартному набору решателей расчет напряжений или модель микроструктуры, время расчета увеличится уже до трех-четырех дней. И это при условии, что расчет идет стабильно. Если же предположить, что расчетная сетка окажется не совсем хорошего качества, велика вероятность возникновения проблем с устойчивостью и сходимостью при работе гидродинамического модуля. Это чревато непрогнозируемым увеличением времени расчета, а то и полной остановкой процесса.

Не следует также забывать, что ситуация, при которой первый же расчет дает ответ на все вопросы, встречается на производстве крайне редко — как правило, требуется серия расчетов. Зато куда как чаще случается так, что задание, полученное сегодня, было бы лучше выполнить еще вчера. Поэтому вопрос о сокращении сроков проведения расчетов стоит достаточно остро.

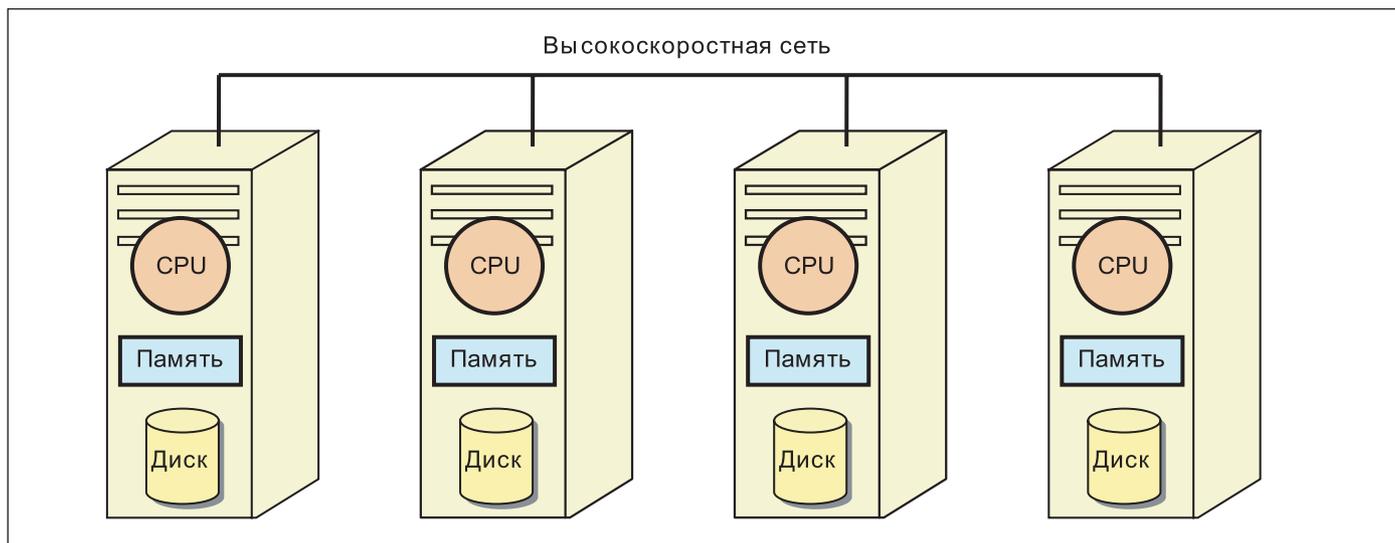


Рис. 1. Система с распределенной памятью

А вот это мой размерчик!

Поскольку наращивать производительность персонального компьютера уже некуда, единственным выходом остается использование распределенных вычислений или параллельной обработки данных. Цель такой обработки – ускорить выполнение вычислений, распределив их на несколько процессоров или компьютеров. Проще говоря, над одним расчетом трудится не один процессор, а два, четыре и т.д. Скорость вычислений действительно возрастает очень существенно – в разы, а реализовать этот процесс можно одним из нескольких способов...

Обработка с распределенной памятью

Обработка с распределенной памятью (Distributed Memory Processing, DMP) – это архитектура, в которой каждый процессор использует свою собственную память (рис. 1). Другими словами, это некоторое количество компьютеров, объединенных специальной сетью и работающих под операционной системой Unix/Linux. Такая система называется кластером (рис. 2), между компьютерами (узлами) которого и распределяется рассчитываемая задача. Конфигурация требует наличия высокоскоростной сети между процессорами.

Достоинствами кластерных систем являются их высокая производительность и масштабируемость. Количество компьютеров может наращиваться практически без ограничений, со временем компьютеры кластера можно заменять более современными и производительными (включая многопроцессорные). Покупка кластера безусловно оправдана при решении задач особой сложности – например, при расчете моделей, состоящих из сотен миллионов элементов.

К недостаткам следует отнести высокую стоимость кластера. Кроме того, как уже сказано, требуется создание сети, объединяющей компьютеры в единую систему. Кластер нельзя разместить, скажем, в помещении технологического бюро цеха – необходима отдельная комната с микроклиматом. Поддерживать работу кластера должен специалист.

Симметричная многопроцессорная обработка

Другая технология, получившая название SMP (Shared Memory Processing), предполагает распределение вычислений по разным процессорам, которые используют общую память (рис. 3). Иными словами, используется один компьютер с нужным количеством процессоров, каждый из которых может иметь несколько ядер. Максимально возможное число процессоров равно 32.

Главное достоинство такой системы – невысокая стоимость. Действительно, многоядерные процессоры стоят сегодня даже в ноутбуках. Покупка многопроцессорного и многоядерного системного блока обойдется дешевле, чем приобретение соответствующего числа одноядерных машин, которые впоследствии будут организованы в кластер. Не нужно заботиться о качестве и быстродействии сети, отдельном помещении. Многоядерная станция может быть подключена к ЛВС предприятия, что значительно упрощает обмен данными. Использование системы для решения задач инженерного анализа и анализа технологического процесса существенно, в несколько



Рис. 2. Вычислительный кластер ПНЦ РАН

раз, сократит время математического расчета.

Предлагая программное обеспечение и оказывая техническую поддержку, часто приходится отвечать на вопросы о способах ускорения процесса моделирования. При этом инженер ждет не общих рекомендаций вроде "купи новый компьютер", а определенных данных и цифр. Поэтому было решено сконфигу-

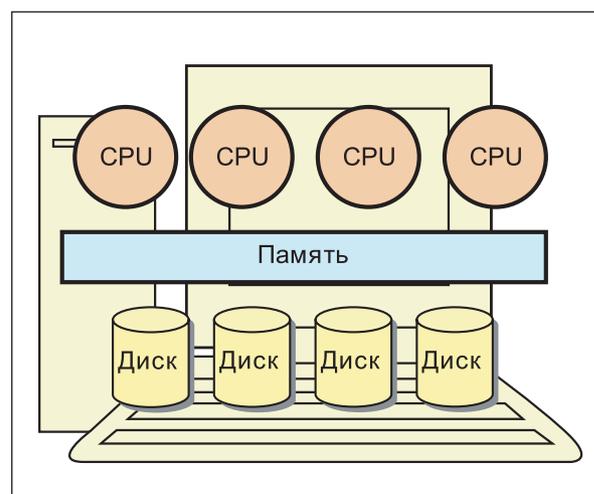


Рис. 3. Симметричная многопроцессорная обработка



Рис. 4. Расчетная многоядерная (2x4) станция для проведения расчетов в системах инженерного анализа

ризовать, протестировать и предложить конечному пользователю решение недорогое, но вместе с тем максимально производительное и удобное в работе.

Конфигурация

За изготовлением образца для тестирования мы обратились в известную московскую компанию, специализирующуюся на производстве профессиональных графических рабочих станций, высокопроизводительных кластерных решений и систем хранения данных. Совместно с ее специалистами и была разработана конфигурация компьютера, на котором планировалось провести серию расчетов в разных режимах.

Для получения максимальной производительности использовались два четырехъядерных процессора Intel Xeon, предоставляющих гибкие возможности ис-

пользования 64- и 32-разрядных приложений и операционных систем. На серверной материнской плате установлено 16 Гб оперативной памяти, что позволит одновременно запускать несколько ресурсоемких расчетов. Для работы с визуализацией результатов и графикой установили видеокарту компании NVIDIA среднего ценового диапазона. Модель Quadro FX 1500 с 256 Мб графической памяти — это более чем достаточный вариант для работы с САЕ-системами.

Несколько слов нужно сказать о жестких дисках. Жесткие диски (а тем более их количество) никак не влияют на скорость и производительность расчета, но это совсем не значит, что можно оставить их без внимания. Каждый расчет, выполненный в САЕ-системе, — это гигабайты информации. Их надо где-то хранить. Как правило, к хранению результатов

расчета предъявляются два требования: доступность и надежность. Опыт показывает, что архивирование и запись на различные оптические носители (CD, DVD) не приносит желаемых результатов. Чтобы получить доступ к данным, хранимым таким образом, надо сначала переписать содержимое диска на винчестер, а потом, возможно, и разархивировать. На это может уйти до часа времени. Кроме того, надежность оптических носителей довольно сомнительна.

В нашей расчетной станции установлено пять дисков большой емкости, объединенных в отказоустойчивый дисковый массив RAID 5. Такое решение не только позволит хранить результаты множества расчетов, но и обеспечит их сохранность. В случае выхода из строя одного из винчестеров вся информация будет сохранена, а система останется работоспособной.

Все комплектующие установлены в надежный и красивый корпус с хорошей системой вентиляции и защитой от несанкционированного доступа (рис. 4).

Программное обеспечение

На компьютере установили лицензионную версию операционной системы Microsoft Windows XP Professional x64 Edition (версия 2003 с обновлением Service Pack 2).

Тестирование проводилось с использованием САЕ-системы высшего уровня ProCAST (рис. 5), уже более 20 лет представленной на европейском рынке. С 2005 года началось продвижение этого продукта в России и странах СНГ, так что сейчас система достаточно хорошо знакома и отечественным предприятиям, имеющим литейное производство. Программный комплекс ProCAST предназначен для проведения тепловых, гидродинамических, прочностных и других расчетов, необходимых для отладки тех-

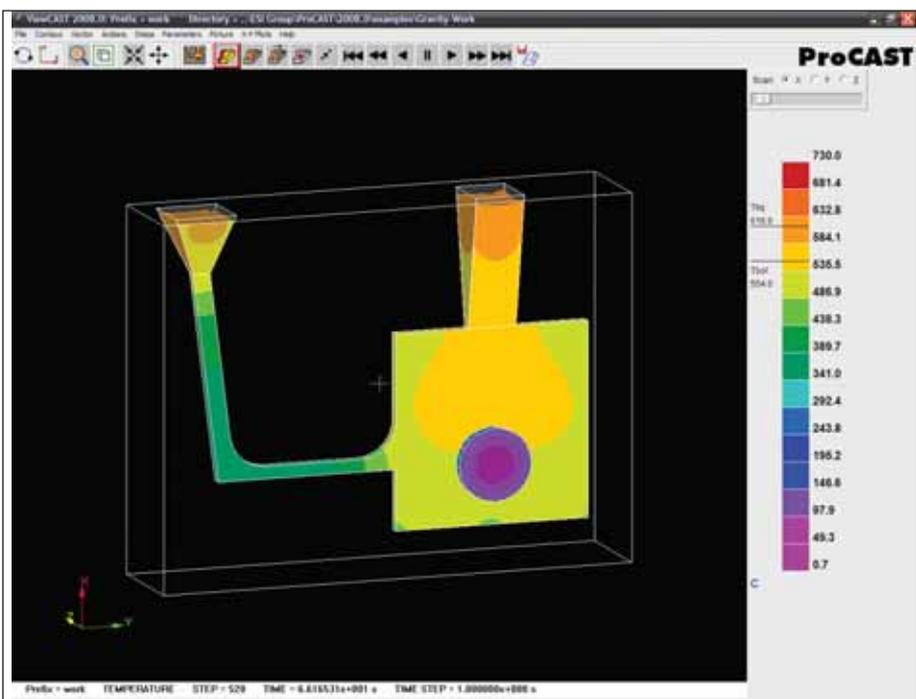


Рис. 5. Система компьютерного моделирования литейных процессов ProCAST 2007.0

Таблица 1. Параметры конечно-элементной модели

Объем	Количество элементов	Используемые решатели	
		Тепловой	Гидродинамический
Отливка	734 558	+	+
Форма	2 783 563	+	–

Таблица 2. Результаты тестирования

Количество ядер	Разрядность решателей	Время (дней, часов, минут, секунд)	Производительность	
			%	раз
8	64	15 ч, 56 м, 01 с	79,2	4,8
4	64	23 ч, 52 м, 34 с	68,8	3,2
2	64	1 д, 09 ч, 38 м, 38 с	56,1	2,3
1	64	2 д, 23 ч, 08 м, 35 с	7,1	1,08
1	32	2 д, 22 ч, 20 м, 57 с	8,1	1,09
1	32	3 д, 04 ч, 33 м, 27 с	–	–

нологии литья изделий. Основная часть модулей использует для расчета метод конечных элементов; есть модули, использующие метод конечных разностей и клеточных автоматов. Последняя на момент тестирования версия продукта (2007.0) имеет в своем составе 32- и 64-разрядные версии решателей. Кроме того, в состав ProCAST 2007.0 включена DMP-версия продукта для проведения распределенных вычислений.

Тестирование

Для проведения тестовых расчетов использовалась модель одного из заказчиков. Расчетная область модели состояла из двух объемов – тела отливки и песчано-глинистой формы. В процессе расчета работали решатели тепловой и гидродинамической задач. Общее количество элементов расчетной области – 3 518 121, дополнительные сведения о конечно-элементной модели приведены в таблице 1.

Тестирование компьютера проводилось путем расчета одной и той же задачи с использованием разного количества ядер и решателей разной разрядности (32- и 64-бит). По окончании каждого расчета фиксировалось процессорное время (CPU time).

При оценке результатов тестирования производительность вычислялась по формуле:

$$P = \frac{CPUtime^0 - CPUtime}{CPUtime^0} \cdot 100\%$$

где $CPUtime^0$ – процессорное время эталонного (базового) расчета. За эталон принято процессорное время

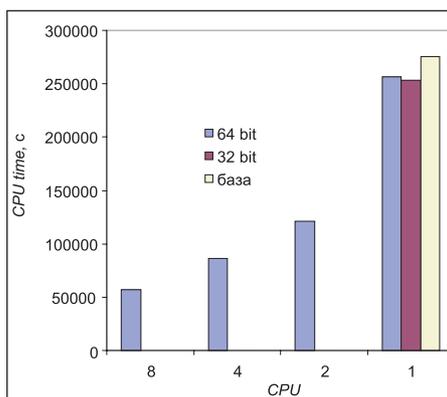


Рис. 6. Результаты тестирования

расчета той же самой задачи на ничем не выдающемся, но вполне современном компьютере (двухъядерный ЦПУ 2 ГГц, 2 Гб ОЗУ, Windows XP Pro). Чтобы рассчитать, во сколько раз время расчета тестируемой задачи оказалось меньше времени эталонного расчета, надо разделить время базового расчета на время тестового расчета.

Результаты тестирования представлены в таблице 2 и на рис. 6. Последняя строка таблицы (выделена шрифтом) относится к эталонному расчету.

Коротко подытожим. Наблюдается вполне прогнозируемый рост скорости расчета в зависимости от количества задействованных ядер. Даже аналогичный базовому расчет (одно ядро, 32-разрядные решатели) длится на 6 часов меньше, что, вероятно, связано с удачной конфигурацией компьютера, и с использованием 64-разрядной ОС. Подключение к расчету еще одного ядра дает резкий, в 2,3 раза, скачок производительности по отношению к эталону. Конечно, такая динамика не могла сохраняться

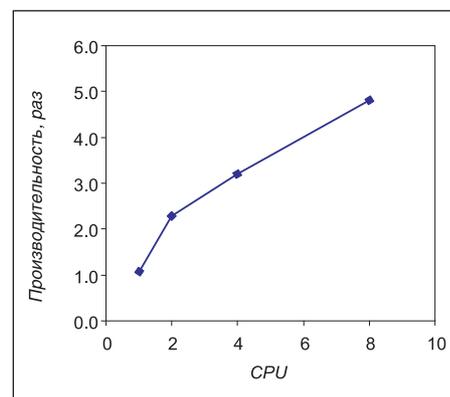


Рис. 7. Характер роста скорости расчета в зависимости от количества задействованных ядер

при увеличении количества задействованных ядер, но полученный результат тем не менее впечатлил. Начиная с двух и до восьми ядер включительно рост производительности происходит по линейному закону (рис. 7).

Расчет, прежде занимавший три дня, может быть выполнен за 16 часов, то есть запустив его вечером перед уходом с работы, на следующий день вы уже просматриваете результаты.

Сама расчетная станция тоже получила на удивление удачной. Это мощный и относительно недорогой компьютер с большим объемом дискового пространства для хранения результатов.

В завершение скажем, что экспериментальный экземпляр трудится в отделе САПР и инженерного анализа ЗАО "СиСофт".

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

ElectriCS Pro

ПРОФЕССИОНАЛЫ ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ



Рынок САПР предлагает множество программ "для электрики", продавцы на все лады убеждают покупателя: "Купите наш абсолютно универсальный продукт – и будет вам счастье". Природа грядущего счастья остается при этом непроясненной, что в общем-то и понятно: "электрика" – очень широкая тема, количество задач здесь огромно. Одного программного решения, пригодного на все случаи жизни, тут не было, нет, и скорее всего не будет. Другое дело, что существуют разработки, способные эффективно решать определенный, пусть и весьма широкий круг задач.

Новый программный продукт ElectriCS Pro, о котором мы собираемся рассказать, – именно из таких разработок. В основе этой профессиональной системы для проектирования в области электротехники и автоматики – десятилетний опыт команды разработчиков, доскональный анализ российских и зарубежных решений, знание отечественных методов и традиций проектирования.

Области применения – общее машиностроение, авиа- и судостроение, транспортное машиностроение, а также проектирование систем АСУТП.

Основные возможности ElectriCS Pro

- Проектирование принципиальных схем, схем подключений/соединений, формирование проектной документации.
- Работа со схемами типа Э3, Э4 или Э5. Поддерживается работа со схемами типа Э0, которые могут содержать листы принципиальных схем, схем подключений или соединений.
- Управление проектной документацией, организованной в виде дерева: "проект изделия в целом – проект системы электрооборудования – схемы различных видов – лист схемы".
- Создание сопроводительной документации (перечни элементов, таблицы соединений, спецификации и т.д.) для любого уровня документа.
- Сохранение истории документов при внесении изменений в проект.
- Сохранение цифровой модели (ЦМ) электрооборудования в единой базе

данных, что позволяет одновременно работать над проектом всему коллективу разработчиков.

- Возможность редактировать ЦМ как традиционно, через графический редактор схем, так и "напрямую", посредством специализированного инструментария.
- Настраиваемая система обозначений компонентов электрооборудования.
- Указание мест размещения устройств и жгутов в изделии. Построение дерева мест размещений (оболочек) электрических устройств (ЭУ), что позволяет автоматизировать процесс трассировки электрических связей.
- Определение состава жгутов с указанием размещения в них ответных частей разъемов и соединителей. Экспорт жгутов в сторонние системы трехмерного проектирования жгутов.
- База данных покупных изделий и материалов. Возможность самостоятельного расширения базы.

- Библиотеки УГО, проводов, классификаторы единиц измерения и технических характеристик.
- Модульность программы, позволяющая разрабатывать на заказ дополнительные модули, которые обеспечивают технологию проектирования электрооборудования на конкретном предприятии. Это исключительно важная особенность ElectriCS Pro – она позволяет быстро доработать продукт под специфические требования, интегрировать его с программными средствами, уже работающими на предприятии, и использовать существующие наработки (программы, библиотеки и т.п.).

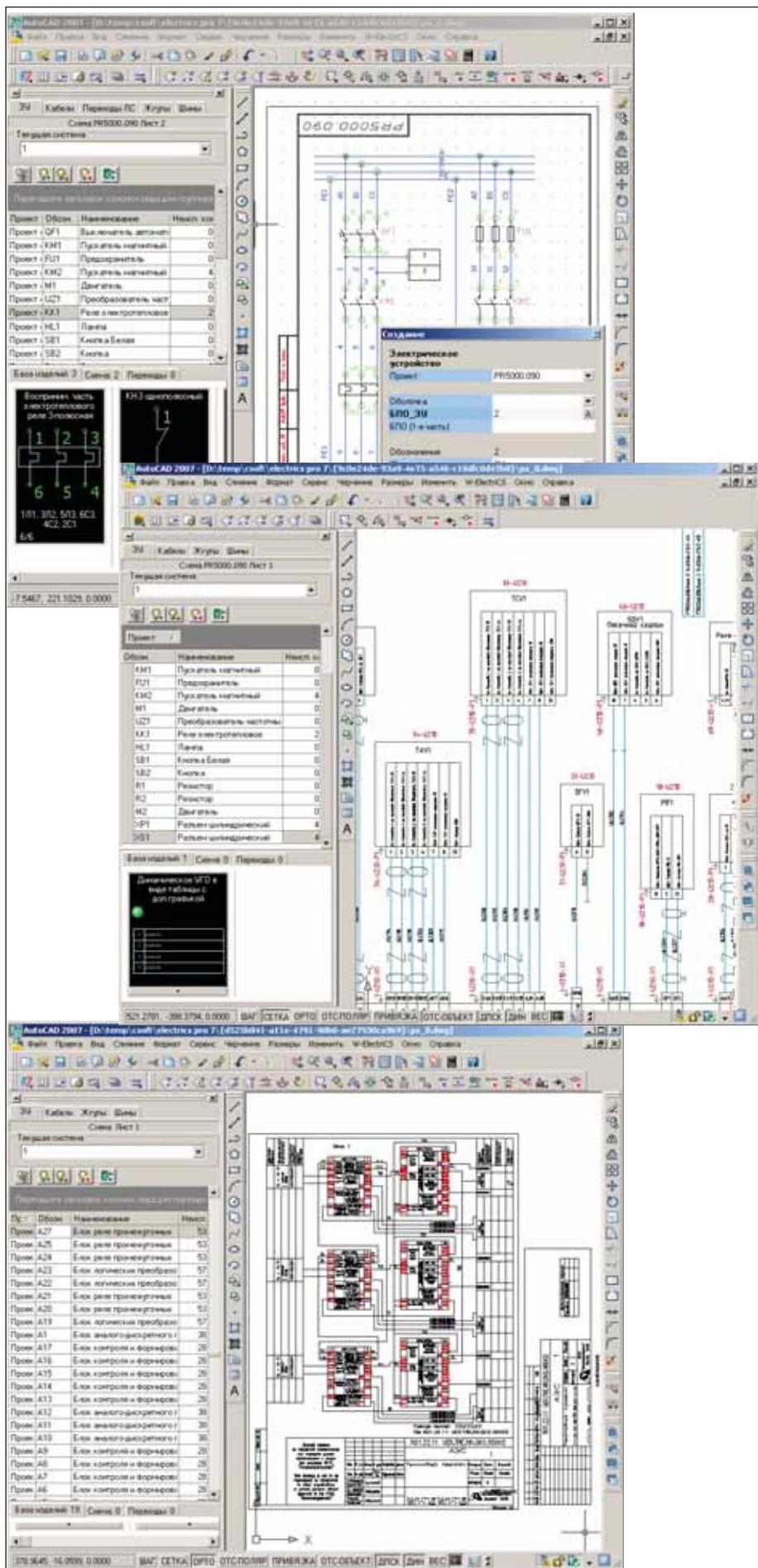
Разработка принципиальной схемы

Графический редактор работает в среде AutoCAD (версии – от 2000-й до 2009-й).

Реализованы два режима работы с графическим редактором: режим редактирования ЦМ при разработке схемы и построение схемы на основе существующей ЦМ.

Для разработки схем в графическом редакторе существует полный типовый набор инструментов. Создаваемые объекты сохраняются в единой базе данных и сразу же становятся доступными всем пользователям, работающим в проектной группе. При перемещении условного графического обозначения (УГО) ЭУ по листу схемы электрические связи перемещаются вслед за ним. Имеется инструмент для построения переходов электрических связей на другие листы схемы, в том числе и в другие проекты. Интересна возможность построения на принципиальной схеме так называемых предварительных или безномерных кабелей, в том числе и в виде шлейфов. Можно создавать таблицы контактов, в том числе для контроллеров.

Цифровая модель позволяет разрабатывать проекты электрооборудования без использования графического редактора.



В качестве примера — несколько ситуаций, когда это может потребоваться:

- Данные о соединениях устройств получены от субподрядчиков. Для этого случая имеется модуль ввода таблиц соединений.
- Требуется импортировать таблицы соединений существующих архивов схем. В этом случае разработчики программы готовы адаптировать технологию применительно к потребностям конкретного предприятия.
- Типовые решения повторяются много раз или генерируются по типовым алгоритмам. Для решения этой задачи разработчики также готовы сотрудничать с конкретным предприятием.
- Часть модели можно вводить путем создания принципиальных схем, а часть путем ввода, например, кабелей. Или вообще вводить только данные по устройствам, кабелям и оболочкам. Это актуально, скажем, в судостроении — для задач прокладки кабелей по судну.
- Еще один способ использования ЦМ — редкий, но уже нашедший практическое применение. Схемы можно при необходимости построить в различных вариантах. Например, принципиальные схемы систем электрооборудования могут разрабатываться средствами графического редактора, а принципиальные схемы шкафов, — которые заказываются и тестируются субподрядчиками, — выполняться по существующей ЦМ с использованием уже имеющихся устройств и связей.

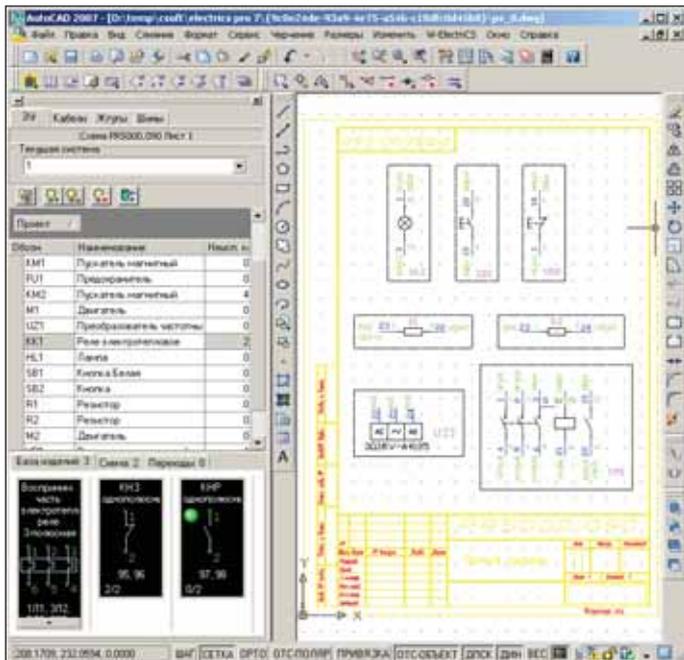
Если ЦМ создается без использования графического редактора специализированными инструментами, то построение графики схемы сводится к "стаскиванию" в схему УГО ЭУ, при этом все электрические связи и кабели строятся автоматически. Конструктору остается только подкорректировать графику схемы.

По мере выполнения проекта, используя данные цифровой модели, можно формировать проектную документацию в формате приложений MS Office или на поле чертежа схемы.

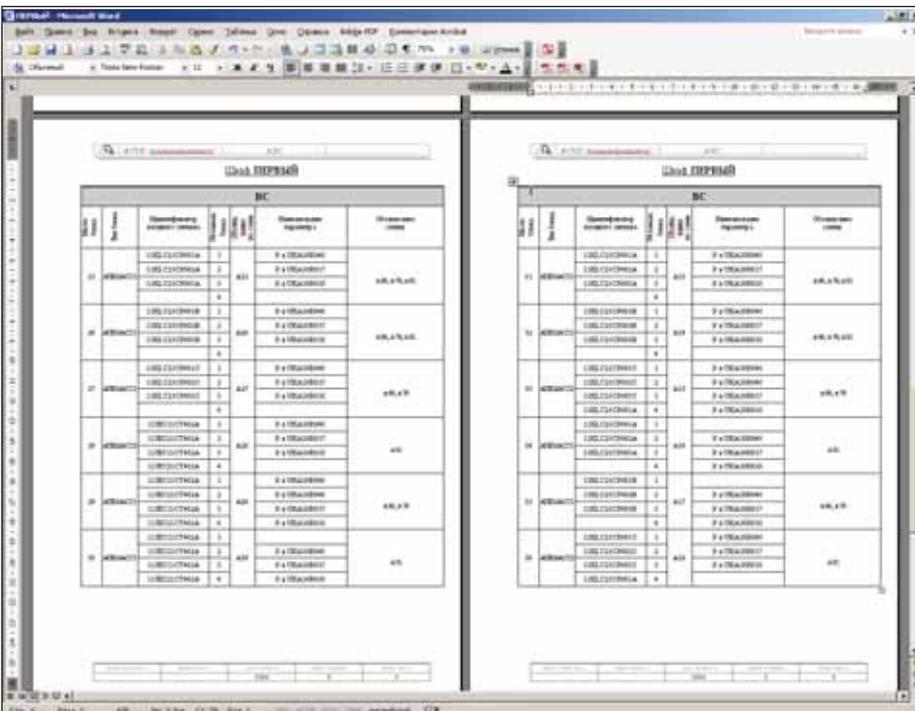
Разработка монтажа электрооборудования

Создание принципиальной схемы подразумевает разработку логики работы электрооборудования. Далее конструктору предстоит разместить электрические устройства в местах установки, проложить провода по шкафам и изделию в целом, определить соединительные элементы, клеммники, кабели, жгуты. Для решения таких задач в ElectricCS Pro предусмотрен развитый функционал.

Примеры принципиальных схем, выполненных в среде графического редактора ElectricCS Pro



Пример схемы подключений, выполненной в среде графического редактора ElectriCS Pro



Пример документа, выполненного в формате MS Word средствами заказного модуля для программы ElectriCS Pro

Поскольку для каждой отрасли промышленности подобный функционал существенно различается, в ElectriCS Pro использована технология подгружаемых модулей, наборы которых обеспечивают потребности конкретных отраслей. Мы готовимся поставлять такой функционал для приборостроения, судостроения, авиации, локомотивостроения и т.д.

Дополнив ЦМ монтажными компонентами — шкафами, клеммниками, соединительными элементами, кабелями и жгутами, — можно создавать схемы со-

единений или подключений и формировать соответствующие таблицы. Вычисление адресов подключений, отрисовка проводов и кабелей осуществляются в автоматическом режиме.

Монтажные схемы интерактивны. Если внести изменение в ЦМ или принципиальную схему, изменения в других схемах будут выполнены автоматически. Понадобится только подкорректировать расположение компонентов схемы.

В схемах соединений или подключений можно использовать УГО, использу-

емые в принципиальной схеме. При этом можно создавать УГО, более подходящие для оформления схем соединений или подключений.

Располагая цифровой моделью электрооборудования, можно сформировать любой документ. В стандартные комплекты ElectriCS Pro включены типовые отчеты для получения перечней элементов, таблиц соединений, спецификаций.

Модульные решения ElectriCS Pro позволяют заказать отчеты для получения документов различного назначения и различных форматов. Как правило, используются приложения MS Office, но документ можно сформировать и на поле чертежа или в специализированных форматах. Для организации сквозной автоматизации подготовки производства очень эффективна возможность формировать отчеты для монтажа электрооборудования. Детальная и подробная документация позволяет значительно уменьшить количество ошибок при монтажных работах.

Нормоконтроль

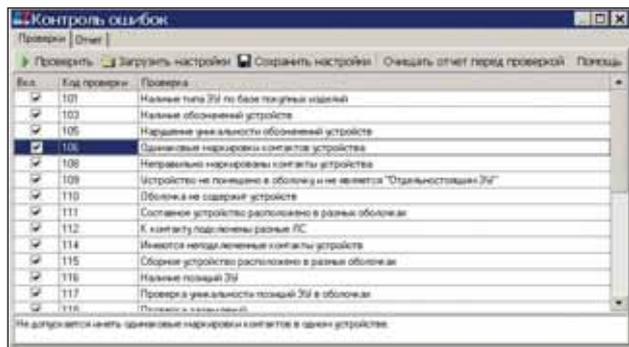
Нормоконтроль проекта электрооборудования и базы покупных изделий обеспечивается в ElectriCS Pro специальными утилитами. Стандартная поставка содержит набор инструментов проверки, обнаруживающих большинство типичных ошибок конструктора, — начиная от неверной маркировки объектов электрооборудования и заканчивая отсутствием символов переходов электрических связей на другие листы схем.

Система контроля может дополняться с учетом специфичных требований конкретной технологии проектирования.

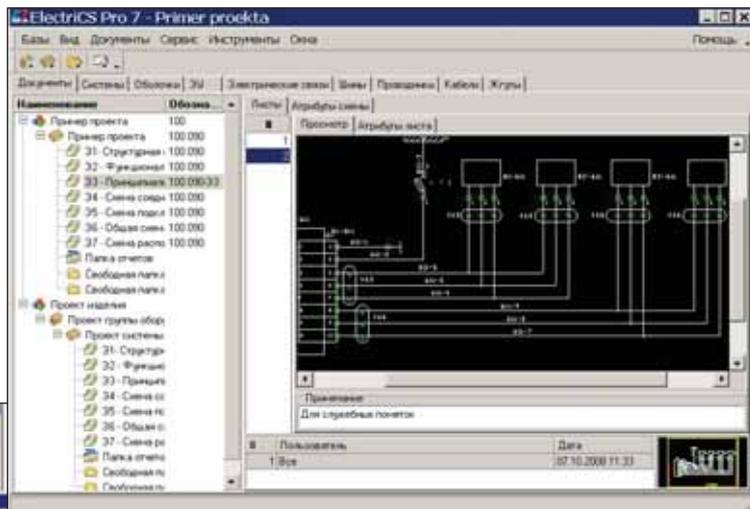
Блокируется использование изделий, которые после их ввода в базу покупных изделий не прошли соответствующий нормоконтроль.

№	ИД	Наименование	З	Происхождение
1	1	Медный провод (Табл. 7)	1	ЭБС-1
2	2	Медный провод (Табл. 105)	1	ЭБС-1
3	3	Медный провод (Табл. 105)	1	ЭБС-1
4	4	Медный провод (Табл. 116)	1	ЭБС-1
5	5	Медный провод (Табл. 208, 209)	1	ЭБС-1
6	6	Медный провод (Табл. 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313)	1	ЭБС-1
7	7	Медный провод (Табл. 202, 203, 204, 205)	1	ЭБС-1
8	8	Медный провод (Табл. 202, 203, 204, 205)	1	ЭБС-1
9	9	Медный провод (Табл. 202, 203, 204, 205)	1	ЭБС-1
10	10	Медный провод (Табл. 202, 203, 204, 205)	1	ЭБС-1
11	11	Медный провод (Табл. 202, 203, 204, 205)	1	ЭБС-1
12	12	Медный провод (Табл. 202, 203, 204, 205)	1	ЭБС-1
13	13	Медный провод (Табл. 202, 203, 204, 205)	1	ЭБС-1
14	14	Медный провод (Табл. 202, 203, 204, 205)	1	ЭБС-1
15	15	Медный провод (Табл. 202, 203, 204, 205)	1	ЭБС-1
16	16	Медный провод (Табл. 202, 203, 204, 205)	1	ЭБС-1
17	17	Медный провод (Табл. 202, 203, 204, 205)	1	ЭБС-1
18	18	Медный провод (Табл. 202, 203, 204, 205)	1	ЭБС-1
19	19	Медный провод (Табл. 202, 203, 204, 205)	1	ЭБС-1
20	20	Медный провод (Табл. 202, 203, 204, 205)	1	ЭБС-1
21	21	Медный провод (Табл. 202, 203, 204, 205)	1	ЭБС-1
22	22	Медный провод (Табл. 202, 203, 204, 205)	1	ЭБС-1
23	23	Медный провод (Табл. 202, 203, 204, 205)	1	ЭБС-1
24	24	Медный провод (Табл. 202, 203, 204, 205)	1	ЭБС-1
25	25	Медный провод (Табл. 202, 203, 204, 205)	1	ЭБС-1
26	26	Медный провод (Табл. 202, 203, 204, 205)	1	ЭБС-1
27	27	Медный провод (Табл. 202, 203, 204, 205)	1	ЭБС-1
28	28	Медный провод (Табл. 202, 203, 204, 205)	1	ЭБС-1
29	29	Медный провод (Табл. 202, 203, 204, 205)	1	ЭБС-1
30	30	Медный провод (Табл. 202, 203, 204, 205)	1	ЭБС-1
31	31	Медный провод (Табл. 202, 203, 204, 205)	1	ЭБС-1

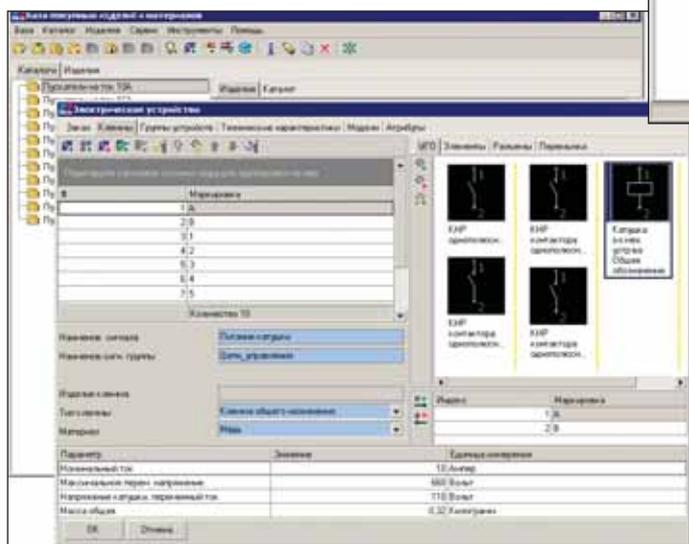
Примеры документов, полученных с помощью поставляемых отчетов



Контроль конструкторских ошибок



Система управления проектной документацией



База покупных изделий и материалов. Окно изделия "Электрическое устройство"

Формирование проектной документации

Система управления документами позволяет создавать документы по заданным правилам и в соответствии с указанными отчетами, поддерживать дерево проектной документации и управлять системой обозначений документов в зависимости от настроек. Сохраняется история изменений каждого документа и листа схемы.

Для документа любого уровня можно настроить атрибуты, которые передаются в него, например, для заполнения основной надписи. Поддерживается создание вспомогательных атрибутов.

База покупных изделий и материалов

ElectriCS Pro имеет развитую систему сопровождения базы покупных изделий и материалов. Поддерживаются такие виды изделий, как электрические устройства, провода, кабели, сопутствующие изделия. Каждый вид изделия или материала можно классифицировать по служебному назначению. Всем изделиям присваивается строка и код заказа, применяемость, поставщик, набор необходимых технических характеристик, ссылки на чертежи для любого стороннего графического редактора и ката-

ложное описание изделия в любом формате (PDF, DOC и т.п.). Для электрических устройств описываются элементы, условные графические обозначения, клеммы, встроенные перемычки, блочные части разъемов. Реализовано описание сопряженных электрических устройств (ответные части разъемов, раздельно поставляемые модули и т.п.). Каждой клемме устройства можно задать любой набор технических характеристик, поддерживается технология описания типовых клемм и создания клемм устройств на их основе.

Для кабелей, помимо их характеристик, описываются жилы с раздельным описанием технических характеристик жил. Кабели описываются в виде вложенных структур типа "Кабель – Экран – Скрутка".

Базу покупных изделий и ЦМ обеспечивают библиотека условных графических обозначений, классификатор единиц измерения и классификатор технических характеристик, библиотека марок проводов, библиотека материалов. Все библиотеки и классификаторы доступны для редактирования.

База покупных изделий и материалов содержит наиболее популярные изделия, выполненные в российских стандартах. На сегодня объем этой базы составляет 40 000 компонентов, но уже в ближайšie месяцы он достигнет 100 000. Пользователям ElectriCS Pro база и ее обновления доступны бесплатно.

Общеизвестно, что расширение требований к автоматизации проек-

тных работ приводит к необходимости увеличить детализацию исходных данных. База покупных изделий и материалов ElectriCS Pro имеет инструментари, значительно упрощающий подготовку данных при их максимальной детализации.

Другая проблема некоторых баз данных – необходимость полного заполнения всех характеристик компонентов. База покупных изделий ElectriCS Pro позволяет конструктору определять минимально необходимый набор данных в соответствии с решаемыми задачами. Ничто не препятствует заполнять базы поэтапно, ориентируясь на текущие задачи. Эта особенность позволяет ускорить процесс освоения ElectriCS Pro.

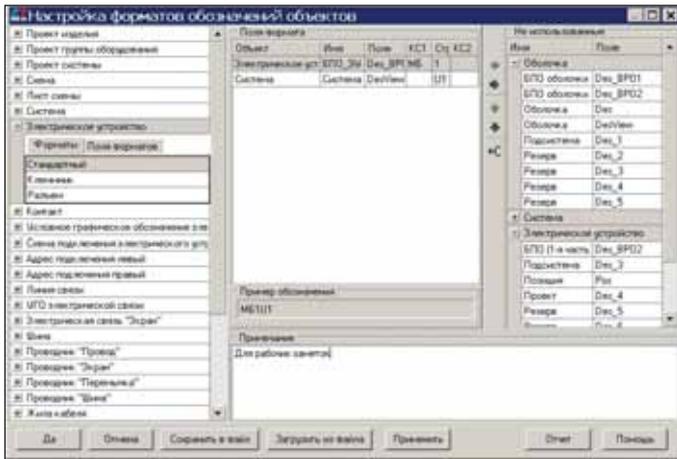
Система обозначений объектов электрооборудования

При выборе программного обеспечения конструкторы всегда сталкиваются с проблемой формирования обозначений объектов электрооборудования в соответствии со стандартами. Одни программы обеспечивают настройку системы обозначений, в других – встроенные форматы обозначений заданы изначально с учетом специфики конкретных стандартов.

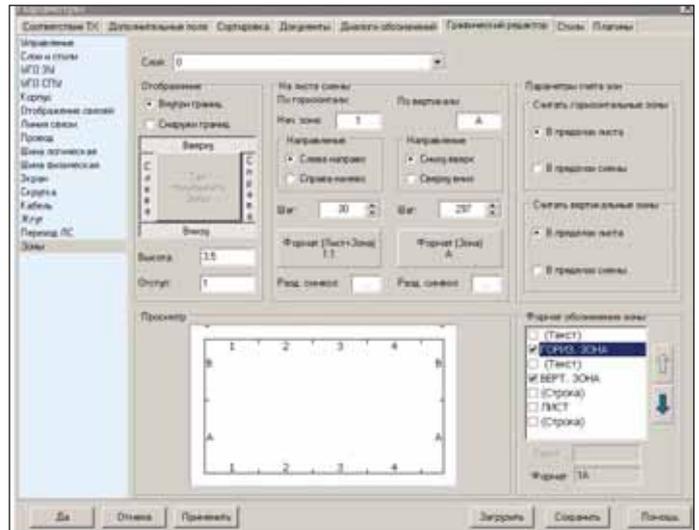
В ElectriCS Pro правила обозначения компонентов электрооборудования настраиваются практически под любые стандарты.

Поддерживается "горячая" перенастройка системы обозначений в уже имеющемся проекте.

Возможности системы обозначения предусматривают выполнение таких операций, как автоиндексация компонентов при их создании, сортировка по настройке пользователя, обновление полей сопряженных компонентов (например, смену обозначения шкафа в обозначении устройств при смене обозначения шкафа).



Система настройки обозначений объектов ElectriCS Pro 7



Пример настройки ElectriCS Pro 7. Настройка зон чертежа

Разделены форматы обозначений самих компонентов электрооборудования и их графических образов. Для одного компонента можно настроить несколько форматов обозначений. Это позволяет более тонко настраивать всевозможные "особенности" обозначений компонентов электрооборудования.

В типовые поставки ElectriCS Pro включены уже настроенные системы обозначений для каждой отрасли промышленности.

Соответствие стандартам

ElectriCS Pro принципиально не разрабатывался с ориентацией на поддержку тех или иных стандартов. Было выбрано другое решение. ElectriCS Pro имеет теоретически разработанную цифровую модель электрооборудования, содержащую все возможные классы компонентов электрооборудования, документов и типов изделий.

Цифровой моделью управляет базовая часть программы – ее ядро, состоящее из системы управления самой моделью, системы управления проектной документацией и базы покупных изделий и материалов. Весь остальной функционал только "навешивается" на ядро программы в виде модулей (плагинов), реализующих специфичные требования конкретного производства. Даже графический редактор реализован в виде отдельного модуля программы.

Благодаря такому подходу ElectriCS Pro позволяет адаптировать процесс проектирования электрооборудования к любым стандартам. Это обеспечивается поставкой набора программных модулей, настройкой базового ядра и наличием комплекта шаблонов документов. Пользователь всегда может перенастроить программу по своему усмотрению, а при необходимости заказать дополнительные модули.

Такой подход представляется нам более рациональным и гибким – он позво-

ляет предприятию организовать САПР электрооборудования быстро и без лишних затрат.

Чтобы упростить проблему выбора, разработчики предлагают готовые комплекты ElectriCS Pro для разных отраслей промышленности.

Вот лишь некоторые из модулей, представленных в стандартных поставках:

- динамические условные графические обозначения типа "Таблица контактов" и "Черный ящик", которые позволяют создавать схемы с контроллерами и с устройствами, имеющими блочные части разъемов;
- утилиты работы с проводами, позволяющие автоматизировать назначение марки и сечения проводам по различным алгоритмам;
- утилиты резки проводов и кабелей технологическими разъемами;
- утилиты поддержки сопутствующих изделий практически для всех компонентов электрооборудования (изделия и материалы, используемые для изготовления жгутов, крепеж для электрических устройств и т.п.);
- утилиты определения разделок проводов;
- утилита для предварительной прокладки трасс в 3D (AutoCAD). Поставляется по заказу;
- комплекты дополнительных проверок на предмет ошибок конструктора (поставляется по заказу);
- утилита работы с наборными клеммниками на дин-рейке (поставляется по заказу);
- утилита Connect UG для связи с Unigraphics для передачи данных по жгутам и приема данных по длинам проводов (поставляется по заказу).

Здесь мы приводим только примеры. Более полную информацию по функционалу вы найдете на сайте www.electricspro.ru.

ElectriCS Pro не претендует на то, что в существующих поставках он способен решить все задачи, возникающие при проектировании электрооборудования. Политика разработчиков ElectriCS Pro заключается в том, чтобы предоставить российским предприятиям возможность ознакомиться с наиболее близким к их задачам комплектом поставок ElectriCS Pro и затем заказать разработку дополнительного функционала, если стандартный набор инструментов окажется недостаточным для решения задач подготовки производства.

Именно для такой схемы работы и разработана концепция ElectriCS Pro: типовая цифровая модель и типовое ядро программы плюс приобретенные или выполненные на заказ специализированные модули в сумме образуют качественный программный продукт, "заточенный" под конкретное производство.

Наша команда работает не за океаном, а в России и потому в состоянии быстро реагировать на пожелания клиентов.

Несмотря на то что ElectriCS Pro – новая программа, уже имеется опыт разработок под нее для авиационной промышленности, отличающейся весьма высокими требованиями к качеству проектной документации; выполнен проект для атомной промышленности.

Заходите на сайт www.electricspro.ru, общайтесь с разработчиками. Мы открыты для сотрудничества.

Приобретая наш продукт, вы получаете то, что вам нужно для реальной работы. Если же при настройке или освоении ElectriCS Pro понадобится помощь – мы всегда рядом.

Владимир Трушин

E-mail: tvn@rozmisel.ru

Internet: www.electricspro.ru

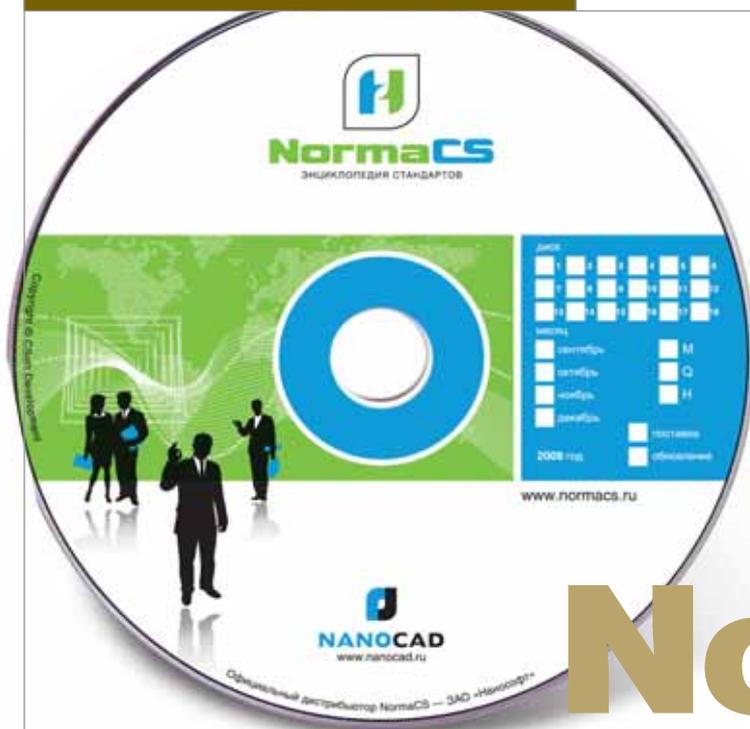
По вопросам приобретения обращайтесь по адресу sales@csoft.ru

ElectriCS
ElectriCS Express
GeoniCS Изыскания (RGS, RGS_PL)
GeoniCS Инженерная геология
GeoniCS Топоплан-Генплан-Сети-Трассы
GeoniCS CIVIL
MechaniCS
MechaniCS Оборудование
MechaniCS Эскиз
NormaCS
PlanTracer
Project Studio^{CS} Архитектура
Project Studio^{CS} Водоснабжение

СДЕЛАНО В РОССИИ. В СТРОГОМ СООТВЕТСТВИИ С ГОСТ

Project Studio^{CS} Конструкции
Project Studio^{CS} СКК
Project Studio^{CS} Фундаменты
Project Studio^{CS} Электрика
RasterDesk
RasterID
SchematiCS
Spotlight
TDMS
TechnologiCS
СПДС GraphiCS

CSoft Development – ведущий разработчик программного обеспечения для рынка САПР. С момента основания компания ориентируется на создание собственных приложений, которые в сочетании с программным обеспечением от мировых лидеров позволяют решать задачи в области САПР на самом высоком уровне и с учетом российских стандартов.



NormaCS

Слово пользователям

Информационная система NormaCS пользуется всё большей популярностью, причем уже не только в нашей стране. И это неудивительно: весьма разумная цена удачно сочетается здесь со значительными преимуществами. Назовем лишь некоторые из них:

- наиболее полная и постоянно обновляемая база нормативных документов;
- возможность создания собственных нормативных баз внутри единой оболочки;
- оптимальная система поиска стандартов и мониторинга вносимых изменений;
- эффективные средства для создания единого информационного пространства предприятия;
- широкие возможности программной интеграции;
- доступ к документам всех работников на всех рабочих местах предприятия.

Администрация города Омска

Специалисты департамента финансов и контроля Администрации города Омска за год работы с NormaCS убедились в универсальности этого программного продукта: он позволяет найти практически любой необходимый документ.

Экспертиза проектно-сметной документации требует наличия актуальной информации по изменениям и дополнениям к действующей нормативной базе. Помимо этого, зачастую приходится обращаться к ГОСТам, СНИПам и другим документам, регламентирующим порядок применения тех или иных материалов в строительстве.

Поиск новых документов, изменений или дополнений к ним если для кого-то и представляет проблему, то только не для департамента финансов и контроля Администрации г. Омска, работающего с NormaCS. Использование самой

Эти и многие другие достоинства системы сделали ее незаменимым помощником при создании и выпуске проектной документации, позволяющим существенно сократить временные и финансовые затраты.

Представляем вашему вниманию истории внедрения NormaCS, а также отклики пользователей в проектных институтах и научных объединениях России и Казахстана. Каждая из этих историй уникальна. Однако есть в них и общее: какие бы сложные и специфические задачи ни стояли перед предприятием, они легко решаются с помощью информационной системы NormaCS.

*Александра Моско,
директор по продажам NormaCS
ЗАО "Нанософт"
E-mail: mosko@nanocad.ru*

полной на сегодняшний день базы данных, поддерживаемой в актуальном состоянии, позволяет всегда идти в ногу со временем и полностью сосредоточиться на решении поставленных задач.

Заместитель мэра города Омска, директор департамента финансов и контроля Б.А. Масан говорит: "Использование NormaCS позволяет специалистам свести к минимуму время поиска необходимых документов. В настоящее время проблема актуальности нормативной базы практически полностью решена".

*Информация предоставлена
авторизованным дилером NormaCS:
ООО "Центр программных решений" (г. Омск)*

ЗАО "Гипронг-Эком"



Созданный 10 лет назад проектный институт "Гипронг-Эком" специализируется на предоставлении услуг в области проектных работ по обустройству нефтяных и газовых месторождений. Институт эффективно сотрудничает как с крупными нефтяными компаниями, так и с предприятиями среднего и малого бизнеса. Чтобы наиболее полно обеспечивать постоянно возрастающие потребности заказчиков, "Гипронг-Эком" готов расширять спектр деятельности. Стратегическая задача института — обеспечить предоставление всего комплекса инженеринговых услуг, включающих не только проектирование, но и комплектацию, и шефмонтаж оборудования.

Для решения этой задачи требовалось пересмотреть концепцию использования нормативно-технической документации, которая в перспективе должна стать неотъемлемой частью единого информационного пространства института. А без современного программного обеспечения здесь не обойтись. После тщательного анализа представленных на рынке программных продуктов выбор был остановлен на информационной системе NormaCS, которая характеризуется наиболее полной отраслевой нормативной базой, оперативной актуализацией документов, большим количеством типовых проектов и серий, а также широкими возможностями интеграции как с прикладными программами проектировщиков, так и с системами PDM/ERP. При выборе этого программного продукта особо была отмечена возможность создания пользовательских баз данных, позволяющих перевести бумажную документацию отдела НТИ в электронный вид, что обеспечит доступ к ней всех работников института и существенно ускорит поиск необходимой информации.

Зимой 2007 года система NormaCS была внедрена, а уже менее чем через год в дополнение к сетевой версии были приобретены дополнительные локальные лицензии. К настоящему времени этот программный продукт установлен на всех рабочих местах производственных подразделений.

В институте по достоинству оценили возможности NormaCS. Говорит руководитель группы отдела ИТ ЗАО "Гипронг-Эком" Д.В. Данилушкин: "Хотелось бы отметить большие стратегические перспективы этого продукта. Актуальность и полнота базы данных как нельзя лучше отвечают интересам проектировщиков. ИТ-службы, без сомнения, оценят хорошо продуманное ядро системы, API, возможность формирования собственных баз, централизованное управление пользовательскими данными в рамках единого информационного поля. А поскольку в институте организован электронный документооборот, первое, что освоили проектировщики, — это использование гиперссылок на нормативные документы при выдаче заданий. Мы убедились, что выбор, сделанный нами в пользу системы NormaCS, — единственно верный".

*Информация предоставлена
авторизованным дилером NormaCS:
ЗАО "Веглас Инжиниринг" (г. Москва)*

ООО НПО "Мостовик"



ООО НПО "Мостовик" — одно из ведущих многопрофильных строительных предприятий Сибири с двадцатилетним опытом проектирования и строительства сооружений различной степени сложности. По проектам, выполненным специалистами объединения, построено более 200 объектов транспортного, промышленного и гражданского назначения на территории России и за ее пределами. В их числе первая в России линия "легкого" метро — эстакада Бутовской линии Московского метрополитена; тоннельные переходы участка газопровода Россия — Турция через горные хребты; подводная часть нефтепровода "Тихорецк — Туапсе" в Краснодарском крае. А кроме того множество больших и малых мостов, путепроводов, эстакад в Московской, Омской и Тюменской областях, Алтайском крае, Ханты-Мансийском автономном округе и Республике Казахстан.

Для успешной реализации таких крупных объемов работ в области проектирования и строительства обязательным условием является соблюдение норм и стандартов, предусмотренных в отрасли. При этом процедура поиска и отслеживания актуальности документов должна быть максимально быстрой и удобной. Особое значение это имеет для таких сложных и многопрофильных предприятий, как НПО "Мостовик", которое осуществляет полный цикл подрядных работ: от проектирования и согласования проектной документации до сдачи объекта в эксплуатацию. На предприятии существует постоянная необходимость в обеспечении специалистов всеми требуемыми нормативными документами. Таким образом, сотрудники НПО "Мостовик" нуждались в удобном инструменте для максимально быстрого поиска документов и обеспечения возможности постоянного мониторинга изменений в нормативно-технической базе.

Решить эту насущную задачу было решено с помощью информационной системы по нормативным документам NormaCS. В результате проектировщики и инженерно-технические специалисты объединения "Мостовик" получили наиболее полную на сегодняшний день базу нормативов и стандартов. Ежемесячное обновление программы позволяет быть в курсе самых последних изменений в данной области, а интеграция NormaCS и AutoCAD значительно экономит время проектирования благодаря использованию типовых элементов и узлов. После индивидуальной заявки клиента разработчики NormaCS внесли в базу ряд документов, необходимых для деятельности предприятия.

Начальник проектного кабинета НПО "Мостовик" Л.С. Пунтус отметила: "NormaCS — действительно незаменимый продукт для инженерно-технических специалистов. В базе содержатся все необходимые для нашей работы документы, причем не только действующие, но и отмененные, а также проекты новых нормативов. А удобный и продуманный интерфейс позволяет существенно сократить время на поиск нужной информации. Выбор NormaCS был обусловлен широкими возможностями этой системы при разумной ценовой политике компании-производителя".

*Информация предоставлена
авторизованным дилером NormaCS:
ООО "Центр программных решений" (г. Омск)*

Заполярный филиал компании ОАО "ГМК "Норильский никель""



Крупнейший базовый филиал российской горно-металлургической компании ОАО «ГМК "Норильский никель"» – Заполярный. На его предприятиях производится 85% российских никеля и кобальта, около 70% меди и более 95% металлов платиновой группы. Продукцией Заполярного филиала являются медь катодная, никель анодный и гранулированный, кобальт огневой и электролитический, платиновые концентраты, гранулированное серебро, селен технический, теллур для термоэлементов, комовая сера.

Масштабы производства Заполярного филиала ОАО «ГМК "Норильский никель"» предъявляют особые требования к соблюдению норм, регламентирующих его деятельность. Отследить актуальность большого объема используемых документов – задача непростая. Для ее решения компании требовалась оптимальная система, обеспечивающая поиск стандартов и мониторинг вносимых изменений. Кроме того, следовало продумать и реализовать возможность работы пользователей в большой распределенной сети. Трудность поставленной за-

дачи обуславливалась сложной инфраструктурой предприятия и большим числом пользователей системы: Заполярный филиал включает в себя более 10 горнодобывающих и металлоперерабатывающих предприятий, на которых работает более 700 человек, среди которых – специалисты разных уровней и направлений (руководители линейного состава, инженеры, конструкторы, специалисты управлений и др.).

Проанализировав рынок соответствующего программного обеспечения, специалисты Заполярного филиала ОАО «ГМК "Норильский никель"» остановили выбор на разработке компании CSoft Development – электронной базе данных по нормативам и стандартам NormaCS, которая начала применяться в работе филиала с июля 2007 года.

Использование NormaCS эффективно решает проблему быстрого поиска нормативных документов и законодательных актов, а автоматическое ежемесячное обновление позволяет следить за выходом новых редакций или отменой действующих нормативов. Кроме таких важных для отрасли разделов нормативной базы, как "Промышленное и гражданское строительство", "Добыча и переработка нефти, газа и смежные производства", "Горное дело и полезные ископаемые" и многих других, сотрудники предприятия получили возможность создания собственных нормативных баз внутри

единой оболочки с помощью модуля NormaCS Pro.

Уникальной особенностью этого проекта является изменение системы авторизации пользователей для доступа к базам в соответствии с корпоративными требованиями информационной безопасности заказчика. Теперь NormaCS позволяет разграничить доступ к информационным базам и установить ограничения на печать и сохранение документов на уровне как доменных групп, так и отдельных пользователей. Оптимизация была произведена бесплатно в течение двух недель, в рамках сопровождения системы.

П.П. Майсурадзе, главный специалист Управления информационных технологий ЗФ ОАО «ГМК "Норильский никель"», отмечает: "Модернизация производства и использование передовых технологий – наша принципиальная позиция. Поэтому выбор NormaCS в качестве инструмента работы с нормативными документами мы считаем совершенно логичным. В данном случае особенно приятно отметить индивидуальный подход специалистов технической поддержки NormaCS, которые оперативно откликнулись на нашу просьбу и адаптировали систему специально для наших нужд".

Информация предоставлена авторизованным дилером NormaCS: ООО "Центр информационных технологий "Хай-Тек" (г. Норильск)

ЗАО "ГТ Морстрой"



ЗАО "ГТ Морстрой" специализируется в области проектирования и строительства портовых комплексов, а также решает ряд специфических задач, таких как геологические и геодезические изыскания, наземные и подводные инженерные обследования, гидрографические и топографические работы, авторский надзор за строительством, паспортизация сооружений. Вся деятельность по созданию проектной документации опирается на принятую в России нормативную базу, поэтому предприятие остро нуждалось в современном программном обеспечении, позволяющем оперативно находить необходимую документацию. В качестве такой программы была избрана система NormaCS. Содержащиеся в базе данных NormaCS нормативные документы по всем разделам строительных технологий позволили специалистам института быстрее и эффективнее выполнять работы по проектированию многоцелевых портовых комплексов.

Директор ЗАО "ГТ Морстрой" Л.В. Тозик отмечает: "Работая с системой NormaCS с момента ее появления в Северо-Западном регионе, сотрудники ЗАО "ГТ Морстрой" смогли еще более качественно и квалифицированно решать самые сложные производственные задачи".

Информация предоставлена авторизованным дилером NormaCS: ООО "Строительные технологии" (г. Санкт-Петербург)

ЗАО "ПромтрансНИИпроект"



ЗАО "ПромтрансНИИпроект" – крупное предприятие, осуществляющее все виды проектно-изыскательских работ. Среди проектов, выполненных институтом – завод по производству материалов из неавтоклавного легкого бетона в Зеленограде, завод по производству материалов из ячеистого бетона в Можайске, комплекс электродепо московской монорельсовой транспортной системы.

Чтобы сохранить конкурентоспособность, повысить производительность и качество труда, специалисты ЗАО "ПромтрансНИИпроект" остро нуждались в современном программном обеспечении. Благодаря системе NormaCS удалось свести к минимуму время поиска необходимых документов, что особенно актуально при проведении согласований различного уровня. Все замечания Госэкспертизы теперь снимаются значительно проще: любой документ, на который ссылаются эксперты, отыскивается буквально за минуты. Кроме того, работа с электронными версиями серий позволила значительно сократить время проектирования.

Начальник отдела САПР ЗАО "ПромтрансНИИпроект" В.В. Поляков отмечает: "Системой NormaCS пользуются все без исключения отделы института. Этот программный продукт фактически стал стандартом организации. По нашему твердому убеждению, на сегодняшний день NormaCS – лучшая нормативно-справочная система".

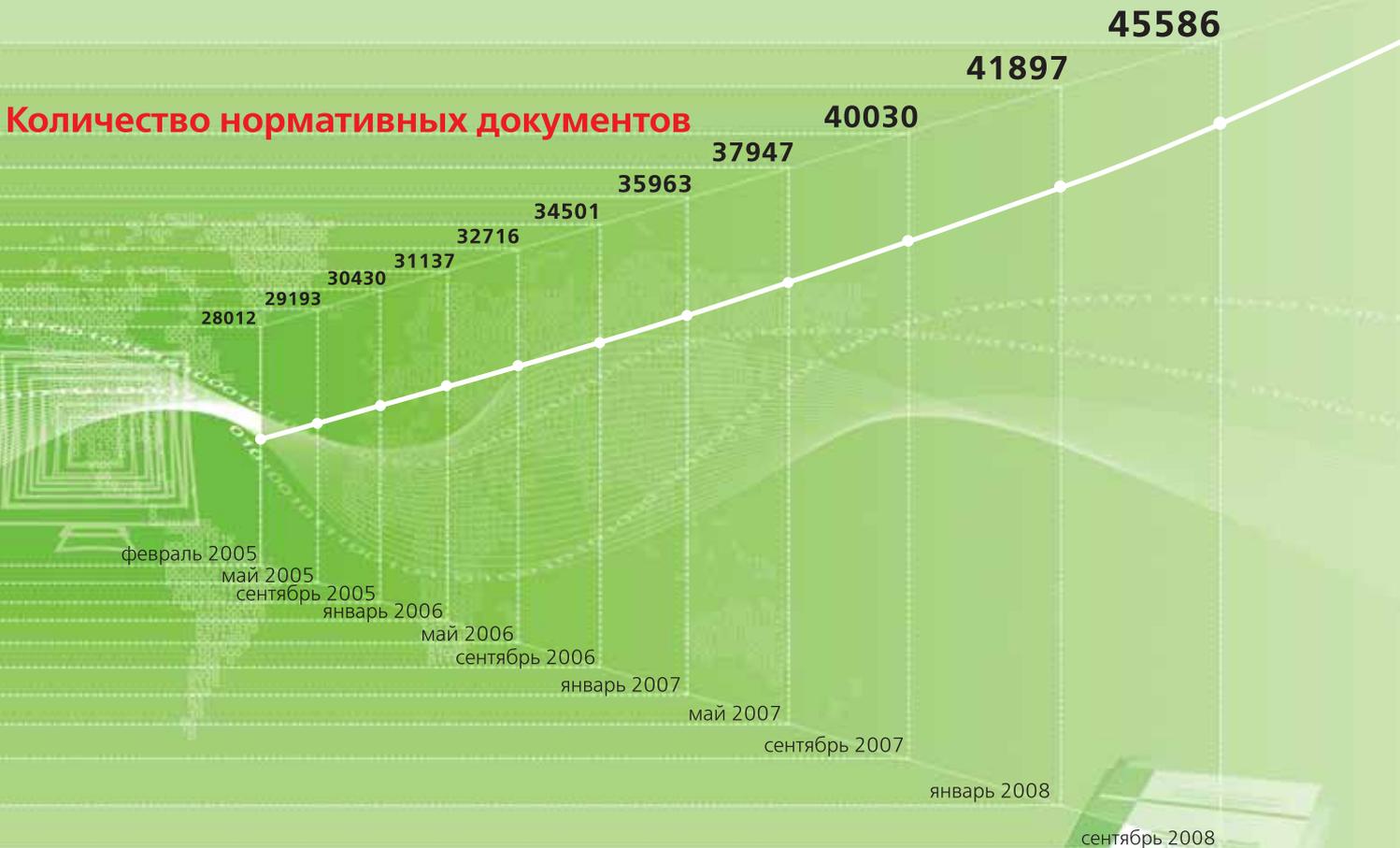
Информация предоставлена авторизованным дилером NormaCS: ООО "Industrial Group" (г. Москва)



NormaCS

www.normacs.ru

Динамика роста – в Норме!



- Отсканированные изображения оригинальных документов
- Наличие типовых проектов, серий и узлов
- Удобный интерфейс и классификатор документов
- Сохранение истории просматриваемых документов
- Высокоинтеллектуальная система поиска документов
- Интеграция с MS Office, AutoCAD, разработками CSoft Development и nanoCAD
- Одновременный доступ всех сотрудников организации
- Создание собственной базы в NormaCS Pro
- Возможности NormaCS используют ведущие российские компании
- В системе ежемесячно появляется около 400 новых документов



Тел.: +7 (495) 645-8626, факс: +7 (495) 645-8627

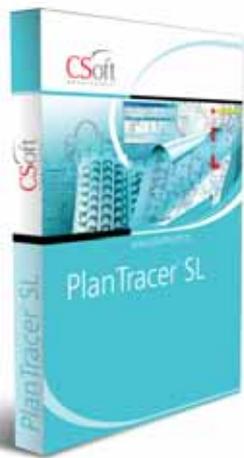
Internet: www.nanocad.ru E-mail: normacs@nanocad.ru

nanocAD и NormaCS являются зарегистрированными товарными знаками.
Все остальные названия и товарные знаки принадлежат соответствующим владельцам.



Официальный дистрибьютор NormaCS – ЗАО «Нанософт»

PlanTracer SL



Векторизация бумажных поэтажных планов

Этой статьей мы начинаем серию публикаций, посвященных практическим приемам работы в программе PlanTracer SL. Будут рассмотрены способы решения типовых задач, стоящих перед техником-инвентаризатором, а также соответствующие трудозатраты. Напомню, что программа PlanTracer SL представляет собой графический редактор, специально созданный для выполнения работ при технической инвентаризации объектов недвижимости.

Первый из материалов серии мы посвятили крайне актуальной проблеме использования сканированных или фотографических копий бумажных материалов.

Н и у кого уже не вызывает сомнений, что создавать поэтажные планы на компьютере быстрее и удобнее, чем выполнять ту же работу с помощью карандаша и линейки. Но что делать с планами, которые уже созданы и хранятся в бумажном виде? Многие считают единственным способом их использования отрисовку этих планов заново, уже в электронном (векторном) виде. В лучшем случае отсканированный (растровый) план используется как подложка при создании векторного плана.

Программа PlanTracer SL позволяет как минимум в 10 раз сократить время создания векторного плана на основе растрового, причем чем сложнее окажется план, тем более ощутимой будет разница. Посмотрим, как этого добиться.

Сканирование или фотографирование

Чтобы бумажный оригинал "попал в компьютер", его предварительно требу-

ется либо сфотографировать, либо отсканировать. Это очень важный процесс. Одной из причин, по которым векторизация планов не получила должного распространения, были значительные потери качества документов при сканировании — следствие использования некачественного оборудования или неверной технологии.

Основная характеристика растрового документа — его разрешение, то есть количество точек на дюйм (dpi). Для корректной обработки в процессе векторизации документ должен иметь разрешение не менее 300 dpi. Помимо разрешения, качество копии определяется еще и такими показателями, как контрастность и наличие искажений растра.

Наилучшее качество растровой копии обеспечивают профессиональные широкоформатные сканеры — в этом случае никакой дополнительной обработки не требуется и можно сразу приступать к векторизации. К сожалению, из-за высокой стоимости подобное обо-

рудование есть далеко не в каждой организации.

Более дешевый, но и более трудоемкий процесс предполагает сканирование большого документа по частям с использованием, например, сканера формата А4. Способы дальнейшей обработки изображения будут рассмотрены ниже.

Сложнее всего дело обстоит с фотографированием. Допустим, при работе планируется использовать фотоаппарат средней ценовой категории с матрицей 7 Мпикс (7 000 000 точек). Чтобы сравнить фотоаппарат и сканер, рассчитаем максимальный размер фрагмента, который можно фотографировать для получения минимально допустимого разрешения. Извлекаем квадратный корень от общего числа точек и получаем число точек по одной стороне: примерно 2600. Делим на требуемое разрешение (300 dpi). Результат — максимальная длина стороны фрагмента в дюймах. Она равна 8,6" или 218 мм. Таким образом, даже с использованием современного фотоаппарата максимальный фрагмент, который можно сфотографировать с качеством, близким к качеству сканированного изображения, — это лист А4. Помимо всего прочего, при фотографировании возникает ряд трудноустраняемых дефектов — например, сферические искажения картинки или неконтрастные линии, порожденные проблемами при фокусировке.

Вывод очевиден: при решении задач векторизации поэтажных планов фотоаппарат едва ли окажется достойной альтернативой сканеру.

Вообще экономия при выборе оборудования может негативно сказаться на качестве копий, что сделает бессмысленным дальнейшую работу по векторизации полученных растров.

Сшивка фрагментов

Рассмотрим теперь, каким образом из нескольких фрагментов получают с помощью инструментов PlanTracer SL единое растровое изображение поэтажного плана.

Прежде всего устраняем перекосы, возникшие при сканировании. Для это-

го выбираем один из фрагментов и запускаем команду *Устранить перекося автоматически*. Проанализировав изображение, программа выравнивает его относительно горизонта.

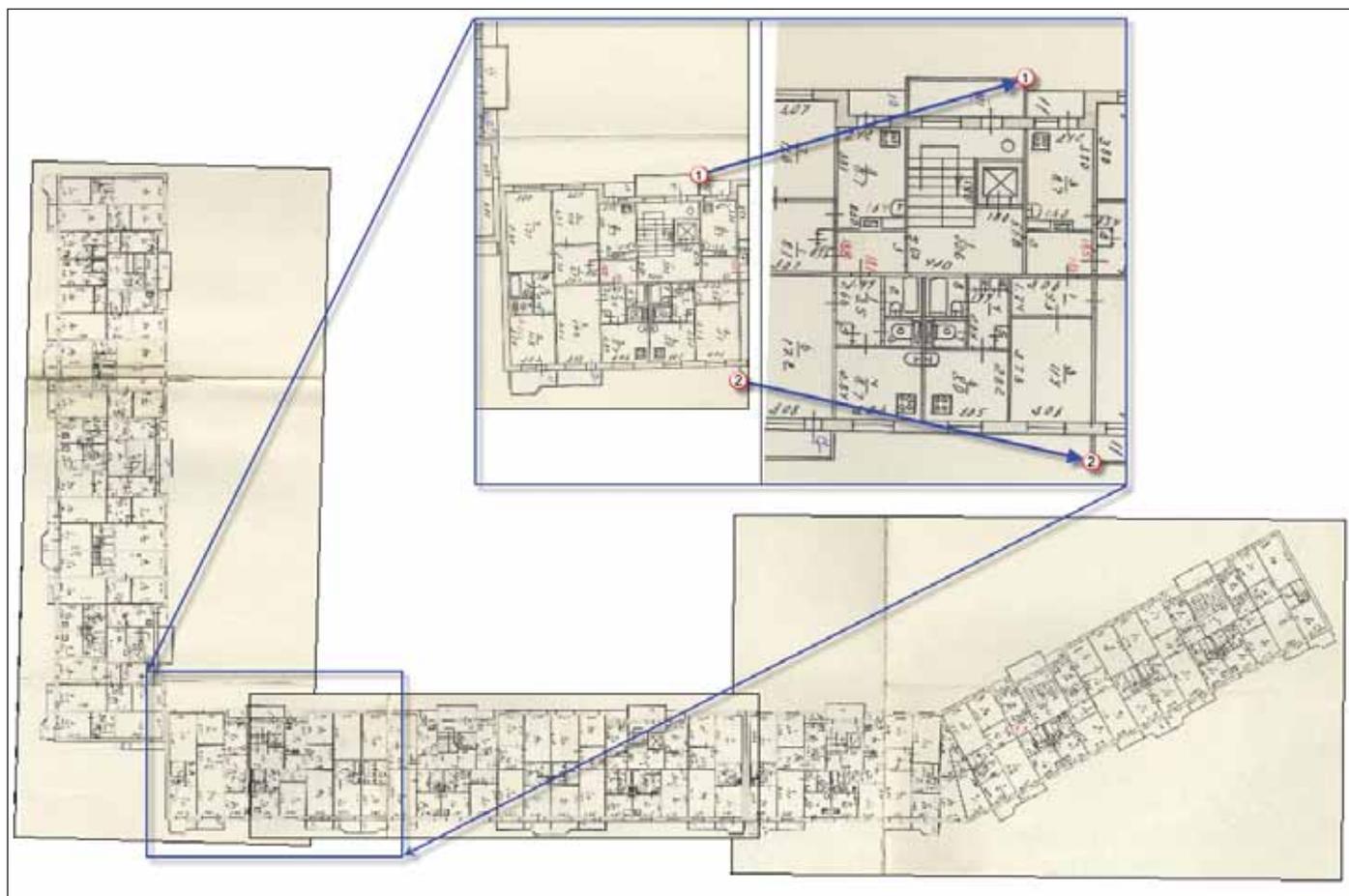
Оставшиеся фрагменты выравниваем относительно уже обработанного, воспользовавшись командой *Выровнять*.

Для этого указываем две любые точки, присутствующие на обоих фрагментах, — при этом второй растр одновременно масштабируется и поворачивается на необходимый угол относительно первого.

В завершение сшиваем все растры при помощи команды *Новый растр из выбранного*.



Устранение перекося

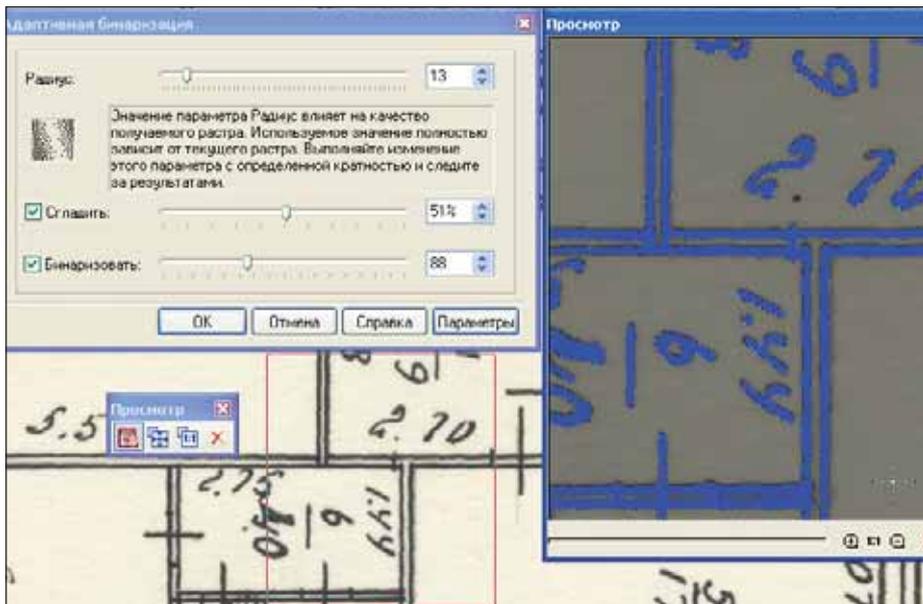


Сшивка растровых изображений

Бинаризация

Векторизация может быть произведена только на монохромном изображении (растровое изображение, состоящее из черных точек информации и белых точек фона). Если в результате сканирования получено цветное изображение или изображение в градациях серого, его необходимо перевести в монохромный вид, используя команду *Бинаризация*.

Параметры команды задаются так, чтобы полученный план состоял из хорошо различимых линий с минимальным количеством разрывов. При этом нужно контролировать толщину линий, чтобы, с одной стороны, не было разрывов, а с другой – близкорасположенные тонкие линии не сливались в одну (например, на тонких стенках). В результате применения команды получаем монохромное изображение.



Получение монохромного изображения с помощью бинаризации

Векторизация

В первую очередь перед началом векторизации требуется отмасштабировать растровое изображение. В PlanTracer SL реализована удобная команда быстрого масштабирования растров. Основная задача – добиться соответствия размеров, проставленных на плане, и реальных размеров растрового изображения.

Следующий этап – подготовка библиотеки для распознавания. Тут следует учесть следующие моменты:

- стены и лестницы распознаются автоматически, так что для их распознавания не требуется создавать библиотечных шаблонов. Более того, наличие шаблонов стен и лестниц может ухудшить результат;
- не стоит создавать шаблон элемента, если он встречается на плане менее

десяти раз. Такой элемент быстрее будет вставить на план позже.

Чтобы создать шаблон для распознавания, требуется при помощи инструментов векторного рисования нарисовать поверх растра элемент, максимально похожий на искомый (пример шаблона окна показан на рисунке).

После этого добавляем созданный элемент в библиотеку.

Подготовка завершена. Дальше от нас потребуется только нажать кнопку *Векторизация* – после непродолжительного анализа чертежа программа создаст векторный параметрический поэтажный план, состоящий из объектов окон, дверей и т.д.

При правильной настройке, которая занимает не больше 10 минут, и с учетом всех операций, представленных вы-

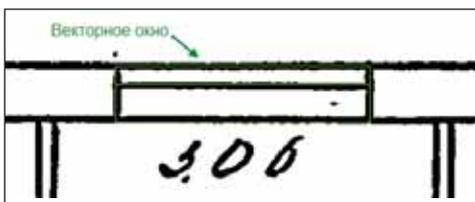
ше, удастся получить план, примерно на 95% совпадающий с растровым. Остальные 5% можно дорисовать с помощью средств рисования и редактирования, представленных в программе.

Время, необходимое для перерисовки плана, зависит от размеров растрового изображения: чем больше объектов, тем дольше длится этот процесс. Векторизация же происходит намного быстрее, причем время ее выполнения не связано с размерами плана.

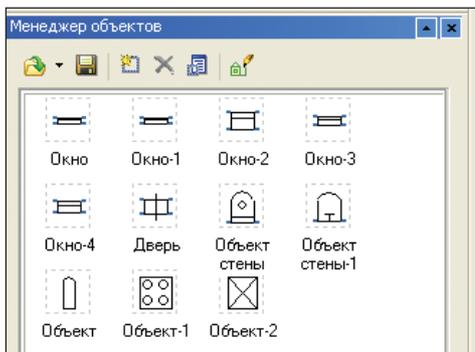
Андрей Северинов
CSoft

Тел.: (495) 913-2222

E-mail: severinov@csoft.ru



Шаблон окна для распознавания



Библиотека шаблонов



Результат распознавания до редактирования

Сентябрь 2008 – группа компаний CSoft объявляет о начале специальной акции, в рамках которой пользователи могут приобрести 5 сетевых лицензий PlanTracer SL с 30%-ной скидкой!

PlanTracer SL

PlanTracer SL – лучший продукт для выполнения графических работ при технической инвентаризации.

Использование **PlanTracer SL** позволит значительно повысить уровень обслуживания клиентов, сократить сроки выполнения заказов, улучшить качество выпускаемой документации.

Решение задач инвентаризации недвижимого имущества с помощью **PlanTracer SL** обеспечит реальный экономический эффект!



**Срок действия программы –
с 1 сентября по 15 ноября 2008 года.**

Спешите, время акции ограничено!

CSsoft
группа компаний

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

Домодедово

это не только лучший аэропорт России

НОВЫЙ УСПЕШНЫЙ ПРОЕКТ ПО СОЗДАНИЮ ИСОГД "С НУЛЯ"

В последнее время на фоне стремительных административных реформ, споров о качестве принимаемых законов, обсуждения финансовых проблем и иных "общих бед" градостроительства редко можно услышать об успешном опыте создания информационных систем обеспечения градостроительной деятельности (ИСОГД). Как показывает практика, большинство проектов в области канувшего в Лету градостроительного кадастра (ныне ИСОГД) "выросли из шинели" популярных в 90-х годах XX в. муниципальных информационных систем (МИС). Тем интереснее, по нашему убеждению, читателям XXI в. было бы узнать о новых успешных проектах по созданию ИСОГД "с нуля". Именно о таком проекте, реализованном в подмосковном городском округе Домодедово, и пойдет речь в статье. Авторы искренне надеются, что приведенные результаты внушат здоровый оптимизм тем муниципальным образованиям, кто еще "растет во сне" и стоит перед выбором комплексного ГИС-решения.

Предполетная подготовка

Проекты по созданию автоматизированных ИСОГД (АИС ОГД) относятся к классу комплексных, а сроки их реализации составляют один год и больше. Соответственно, требования, предъявляемые к организациям-исполнителям, прежде всего заключаются в наличии хорошо апробированных решений с использованием современных программных технологий, в том числе ГИС, а также практического опыта завершения проектов. Это и обусловило выбор администрацией городского округа Домодедово (далее – Администрация) Группы компаний (ГК) CSofT, так как последняя обладала опытом разработки и внедрения ИСОГД на уровне муниципалитетов и регионов, а также оптимальным набором системного и прикладного программного обеспечения, которое позволяет реализовать возложенные на муниципалитет задачи по ведению ИСОГД.

Летом 2007 г. ГК CSofT по заказу Администрации был выполнен краткосрочный проект (2 мес.) с целью предпроектного обследования и разработки технического

организационными структурами; обследование информационных потоков; сбор требований; изучение программно-технического оснащения, средств коммуникации;

анализ организационных и кадровых особенностей. В результате удалось составить не только комплексный отчет, содержащий выводы и рекомендации консультантов ГК CSofT по созданию АИС ОГД, но и, что гораздо важнее, план мероприятий, предусматривающий очередность и последовательность этапов работ с учетом приоритетов Администрации, возможности финансирования, актуальности поставленных задач. Кроме того, именно на этом этапе консультанты вникли в суть проблем и специфики местных условий, а Администрация смогла убедиться в перспективности предложенных путей и эффективности программных средств, компетентности консультантов ГК CSofT. По результатам обследования было составлено и согласовано полноценное техническое задание на АИС ОГД (в соответствии с ГОСТ-34), проведены совещания с руководством Администрации, презентации технологий и программ для начальников и специалистов организационных структур городского округа Домодедово.

В конце 2007 г. ГК CSofT стала победителем конкурса "Оказание услуги по развитию картографической системы городского округа Домодедово", в рамках которого и должны были продолжиться работы по созданию АИС ОГД округа. Особенность проекта – территориально и организационно распределенное ведение АИС ОГД. Город-

Проекты по созданию автоматизированных ИСОГД (АИС ОГД) относятся к классу комплексных, а сроки их реализации составляют один год и больше. Соответственно, требования, предъявляемые к организациям-исполнителям, прежде всего заключаются в наличии хорошо апробированных решений с использованием современных программных технологий, в том числе ГИС, а также практического опыта завершения проектов. Это и обусловило выбор администрацией городского округа Домодедово (далее – Администрация) Группы компаний (ГК) CSofT, так как последняя обладала опытом разработки и внедрения ИСОГД на уровне муниципалитетов и регионов, а также оптимальным набором системного и прикладного программного обеспечения, которое позволяет реализовать возложенные на муниципалитет задачи по ведению ИСОГД



задания на АИС ОГД. По отработанной методике были проведены аудит инфраструктуры и качества имеющихся цифровых пространственных данных; анализ технологических процессов внутри и между ор-

ганизационных структур городского округа Домодедово", в рамках которого и должны были продолжиться работы по созданию АИС ОГД округа. Особенность проекта – территориально и организационно распределенное ведение АИС ОГД. Город-

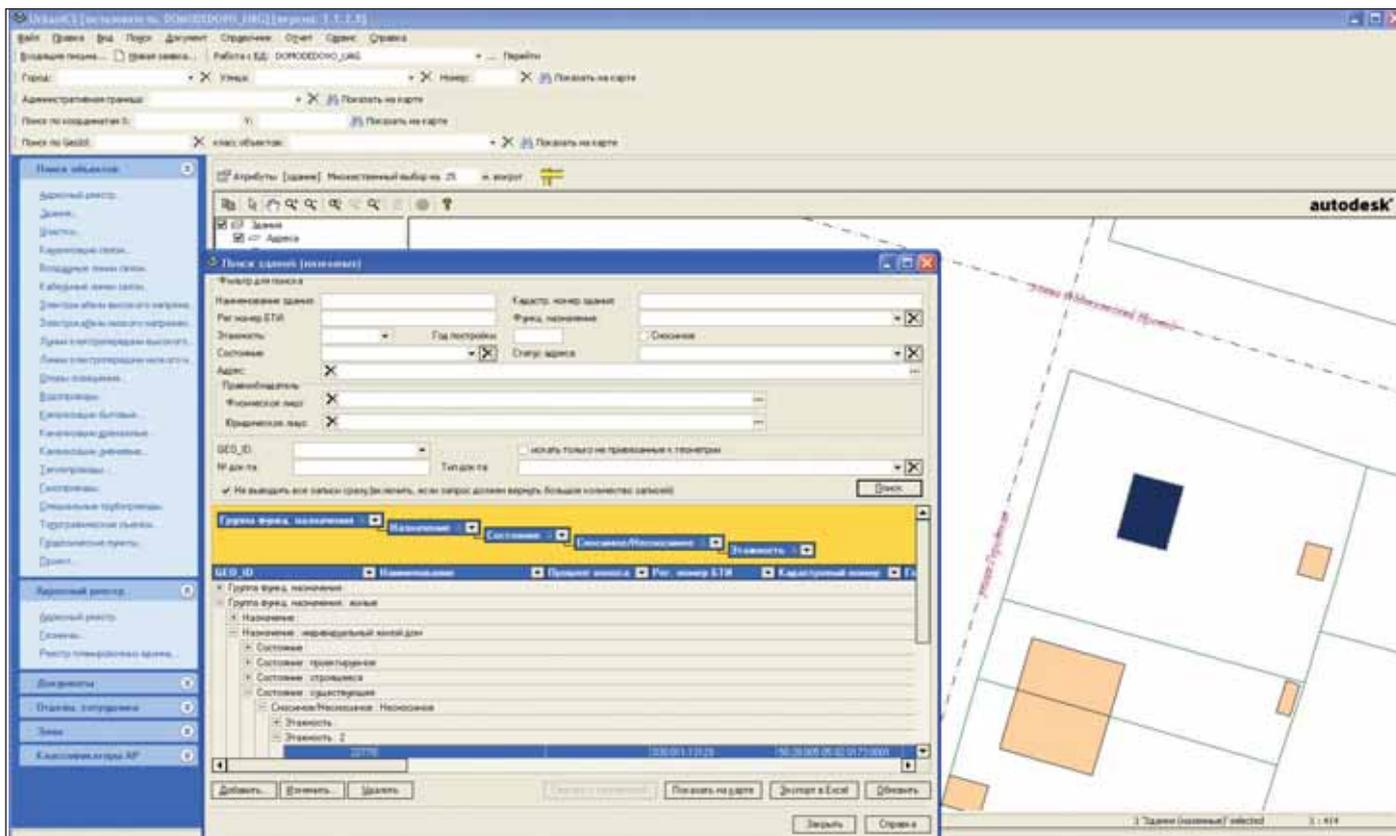


Рис. 1. Пример создания отчета на основе критериев: группа и функциональное назначение, состояние. Пользователю достаточно трижды нажать кнопку мыши, чтобы получить результат

ской округ делится на административные округа и микрорайоны, где и сосредоточена основная работа с заявителями. Помимо Комитета по архитектуре и градостроительству в ней участвуют муниципальные предприятия, ответственные за формирование градостроительной документации, обработку топографо-геодезических материалов, эксплуатацию инженерных коммуникаций, а также отделы землепользования, информационных ресурсов Администрации и др. Но обо всем по порядку.

Заправлены в планшеты космические карты...

Еще на этапе предпроектного обследования были выполнены сбор, оценка качества и приемлемости имеющихся в Администрации и ее структурных подразделениях исходных картографических материалов. Это позволило в короткие сроки создать единое хранилище пространственных данных в среде СУБД Oracle, включающее растровый слой (материалы аэрофотосъемки масштаба 1:2000 и планшеты масштаба 1:10 000 на всю территорию) и векторные слои (административные границы, кадастровые кварталы, земельные участки, здания/строения). Но сложность заключалась в том, что наиболее ценные пространственные данные (улично-дорожная сеть, рельеф, гидрография и др.) могли

быть собраны только из файлов крупномасштабных топографических съемок (CREDO, AutoCAD) или получены при оцифровке вручную. Иных источников – бумажных или цифровых – просто не было. Как и во всех предыдущих проектах, пришлось разбираться с набором проблем: почти тотальное отсутствие топологии объектов и унифицированных словес, использование условной системы координат (УСК), то есть "от кола". И как это переносить в ГИС? С одной стороны, имеется архив выполненных топографических съемок в УСК и местной системе координат (МСК), с другой – не прекращается поток материалов, поступающих в УСК, с третьей – мертвым грузом лежит архив почти не обновляемых бумажных генпланов населенных пунктов, используемых в работе землеустроителей и территориальных управлений.

Но и здесь рабочей группой Администрации и консультантами ГК CSoft были найдены ключи к решению проблемы. Во-первых, был разработан технический документ, устанавливающий правила (форматы, топологию, слои) представления топографических съемок для целей ведения АИС ОГД, выбрана единая система координат. Эти требования были утверждены постановлением руководителя администрации городского округа Домодедово, и это гарантия того, что все вновь поступающие материа-

лы будут оперативно и топологически корректно вноситься в БД АИС ОГД. Во-вторых, была начата планомерная работа по миграции архивных материалов топографических съемок, выполненных в МСК, в единое хранилище данных. В-третьих, была организована работа с районными землеустроителями по созданию векторного слоя улично-дорожной сети населенных пунктов, что в дальнейшем обеспечило основу для создания единого адресного плана.

Таким образом, удалось не только загрузить на сервер АИС ОГД собранную картографическую основу, но и наладить ее постоянный мониторинг, причем силами специалистов администрации городского округа Домодедово!

Адрес, адрес, адрес...

Как много смысла и головной боли для органов власти, бизнеса и общества в этих трех словах!

Сколь ни крамольно прозвучит это для ортодоксов ИСОГД, ставящих во главу угла постановление Правительства от 9 июня 2006 г. № 363 "Об информационном обеспечении градостроительной деятельности", вторым по значимости после картографической основы для АИС ОГД городского округа Домодедово стало создание адресного реестра как одного из дополнительных разделов ИСОГД. Иными словами, была поставлена задача со-

здания подсистемы АИС ОГД по ведению единого адресного реестра, включая адресный план. Ведь именно на муниципальном уровне в тройственных отношениях гражданин/бизнес — муниципалитет — государство и возникают основные проблемы, вызванные неразберихой с адресами и наименованиями адресных элементов. Особо остро эти проблемы стоят в таких инвестиционно привлекательных регионах, как Московская область (в том числе Домодедовский район). Качество градостроительной, кадастровой, регистрационной документации и адресных данных может упростить жизнь органам государственной и местной власти, повысить привлекательность территорий для развития, снять социальную напряженность или усугубить проблемы.

Существенно упростило задачу создания подсистемы адресного реестра наличие БД в среде MS SQL, которая велась в Администрации по первичным и вторичным объектам капитального строительства. После миграции исходных адресных сведений из MS SQL в СУБД Oracle на сервере АИС ОГД были воссозданы все необходимые данные: справочники, наименования, адреса. А четко организованная работа с землеустроителями по созданию векторного слоя осевых линий улиц на основе растровой подложки и бумажных генпланов поселений позволила довольно оперативно получить необходимую основу для ведения адресного реестра и плана по автоматизированной технологии с использованием ГИС.

Как летают самолеты?

И вот, когда "залиты топливом баки", то есть создана БД с интегрированными пространственными и атрибутивными данными, проделана большая аналитическая работа — "предполетная подготовка", составлен четкий план действий — "намечен маршрут", наступает момент, когда нужно завести двигатель и взлететь! Из чего же сделан двигатель ИСОГД-самолета? Ответ прост — из успешно апробированных программных компонент, входящих в ГИС-решение ГК CSoft для градостроительной деятельности: СУБД Oracle (включая опцию Spatial), инструментальной ГИС CS MapDrive и программного комплекса UrbaniCS. В качестве сопутствующего программного обеспечения используется система публикации данных в сетях Интернет/Инtranet и генератор отчетов Crystal Reports. Результат интеграции названных продуктов в единое решение выгодно отличается от иных существующих на рынке ГИС-предложений соотношением цены и функциональности, а также позволяет без дополнительных за-

трат не только запустить пилотный проект, но и в дальнейшем сделать решение масштабируемым и расширяемым.

Практика проектов в области ИСОГД, реализованных ГК CSoft, показывает, что увеличение числа пользователей и возрастающая нагрузка на систему не снижают ее производительность. Может показаться невероятным, но уже в настоящее время к системе могут быть подключены более 40 пользователей, которые могут одновременно работать (вносить, изменять, удалять) с более чем 17 млн. объектов, имеющих графические и атрибутивные данные. И это далеко не предел! Вот лишь основные функциональные особенности ПК UrbaniCS:

- мониторинг карт и паспортизация объектов градостроительной деятельности (объекты капитального строительства, земельные участки, отводы, функциональные, охранные и иные зоны, градостроительные регламенты, инженерные сооружения и коммуникации и др.);
- многопользовательская работа с цифровыми картами и атрибутивными данными в режиме реального времени с разграничением полномочий (прав) пользователей;
- ведение широкого спектра отраслевых (ведомственных) справочников, уникальных для различных видов объектов и документов, используемых для ввода их описательных характеристик и реквизитов;
- информационный обмен с любыми системами, в том числе импорт/экспорт в распространенные ГИС-форматы;
- подготовка градостроительных документов в стандартном оформлении с использованием принятых условных знаков и печать по заранее заданным шаблонам с помощью встроенного модуля отчетов;
- поддержка электронного градостроительного документооборота;
- мгновенная подготовка справочной, статистической, аналитической информации (по шаблонам документов и произвольно) по любым объектам и характеристикам (рис. 1);
- ведение единой картографической основы, включающей адресный и дежурный планы, схемы территориального планирования, планировки, зонирования, регламентов, тематические карты, предназначенные для многопользовательского доступа;
- публикация карт, схем, описательных и иных открытых данных в сети Интернет и многое другое.

Более детальные описания программных продуктов можно найти на страницах журнала CADmaster и на Ин-

тернет-сайтах ГК CSoft, а также в изданиях, выпускаемых ГИС-Ассоциацией.

Итоги внедрения: на сервере АИС ОГД под управлением СУБД Oracle размещено единое хранилище пространственных и атрибутивных данных; рабочие места операторов ГИС для мониторинга картографической основы оснащены пакетами CS MapDrive; на рабочие места операторов ИСОГД установлен ПК UrbaniCS, включая модуль адресного реестра. В общей сложности оснащено более 20 автоматизированных рабочих мест, объединенных в локальную сеть.

Курсы подготовки пилотов

На протяжении всего проекта консультантами ГК CSoft велось обучение пользователей работе с программным обеспечением, представители заказчика осваивали навыки обращения с системой, отрабатывали технологические процессы в условиях, максимально приближенных к "боевым". Специалисты Администрации были разделены на группы: администраторы, специалисты по ГИС, ИСОГД и адресной службе. Обучение проводилось как в учебных классах ГК CSoft, так и на рабочих местах. Сроки обучения подбирались в соответствии с этапами проекта таким образом, что сразу после обучения каждый специалист мог приступить к выполнению своих задач в АИС ОГД. Все прошедшие обучение и успешно сдавшие тестовые задания получили фирменные сертификаты и были допущены к "полетам"! Стоит отметить, что обучавшиеся изначально обладали разными навыками работы с компьютером. Но освоение программных продуктов, предоставляемых ГК CSoft, не вызвало у слушателей больших сложностей. Эффективному самообучению способствовали подробнейшие руководства пользователя, технологические инструкции, встроенная русскоязычная справочная система и максимально дружественные интерфейсы инструментальной ГИС CS MapDrive и ПК UrbaniCS.

Он сказал: "Поехали!"

Начав проект в конце декабря 2007 г., к концу марта 2008 г. ГК CSoft и Администрация округа были готовы к опытной эксплуатации.

Несмотря на то что разработка и внедрение АИС ОГД были направлены на автоматизацию насущных задач, необходимо было преодолеть психологический барьер и неуверенность, возникавшие у пользователей системы. И здесь важную роль сыграли яркие организаторские способности, напор и энтузиазм руководителей проекта со стороны Администрации и профессиональный подход консультантов. Были проведены презентации, рабо-

чие совещания, сплотившие участников проекта. Конечно, не обошлось без особой работы в отношении "инакомыслящих". Основные мотивы их негативной реакции: новая система будет дополнительной обузой, не хватает специалистов и денег, нужно потратить много времени на освоение технологии, компьютеры устарели, а в целом всё и так хорошо... Думаем, многие из читающих эту статью не понаслышке знакомы с такой неконструктивной позицией. Однако, как говорится, у того, кто ничего не делает, понедельник не начинается никогда.

Действительно, внедрение ИСОГД требует больших финансовых затрат, причем не разовых, а постоянных. Но, используя возвратный механизм по организации платных услуг, Администрация планирует окупить затраты на проект.

Итак, в каждой организации был назначен руководитель и определена рабочая группа исполнителей, ответственных за опытную эксплуатацию АИС ОГД. Каждая организация получила свой фронт работ: обработка материалов топографических съемок, ведение адресного реестра, мониторинг адресного плана, подготовка градостроительных планов земельных участков, разрешений на строительство, ввод в эксплуатацию и другой градостроительной документации, информационный обмен с внешними системами, прием заявок и документооборот, администрирование АИС ОГД и др.

Как итог, за полтора месяца была проделана большая работа по апробации АИС ОГД. Результаты говорят сами за себя:

- выпущен ряд муниципальных нормативных документов, устанавливающих требования к предоставлению и ведению пространственных данных, порядок присвоения адресов, наименований объектов, а также перечень организаций и лиц, ответственных за ведение АИС ОГД и др.;
- установлен стандарт адреса объектов капитального строительства, обязательный для использования во всех видах градостроительных и распоряжительных документов;
- установлены правила присвоения наименований улицам, владениям, территориям и иным планировочным элементам;
- разработаны и утверждены формы адресных документов (справки присвоения адресов, акты присвоения наименований улицам и др.);
- создана единая цифровая картографическая основа для целей ведения АИС ОГД, в том числе адресный план. С помощью ГИС-технологий осуществляется ее непрерывный мониторинг;

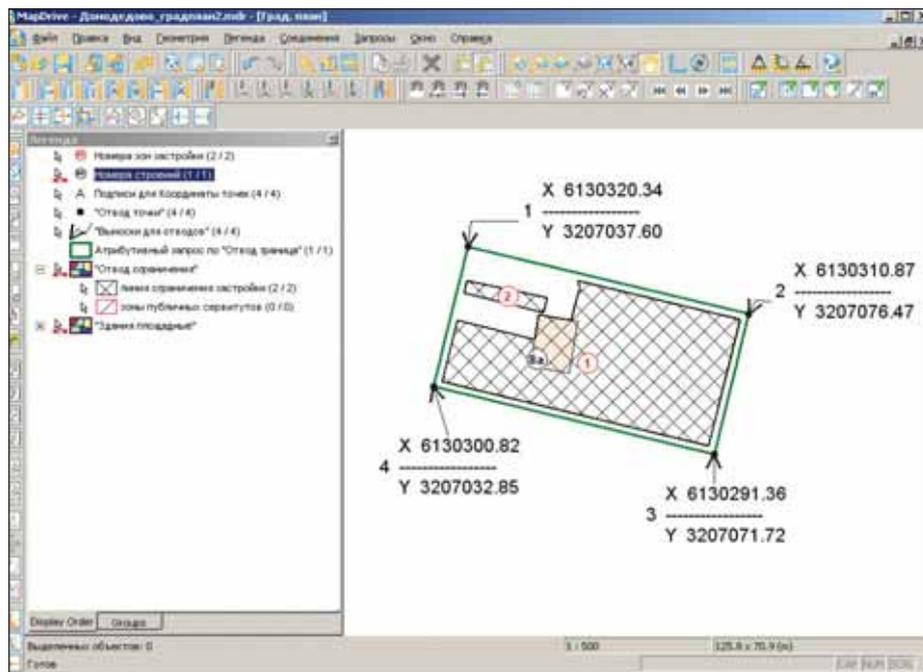


Рис. 2. Чертеж градостроительного плана земельного участка, выполненный в инструментальной ГИС CS MapDrive

- заработала единая адресная служба округа: ведутся реестры адресов, улиц, планировочных элементов, связанные с адресным планом, а также справочники и классификаторы; отслеживается история объектов;
 - градостроительный документооборот от регистрации заявок до выдачи документов ведется по автоматизированной технологии;
 - в автоматизированном режиме подготавливаются градостроительные документы: градостроительные планы земельных участков (рис. 2), разрешения на строительство и ввод объектов в эксплуатацию, акты выбора земельных участков, ситуационные планы и др.
- Таким образом, во всех организациях, участвующих в проекте, была проведена опытная эксплуатация АИС ОГД. Были уточнены требования и собраны замечания Администрации к функциональности системы, составу информации и документов. Консультантами осуществлена доработка ПК UrbanCS, направленная на универсализацию технологий и удобство пользования системой.

Ну а девушки?

Казалось бы, на волне очевидного успеха проекта можно было расслабиться и всей командой отправиться на экзотические курорты! Но, как это часто бывает в природе, за первой волной приходит вторая, не менее мощная. Те организации, которые шли в арьергарде колонны, к концу проекта заметно активизировались и "приняли удар" на себя. Так, существенно увеличился штат ГИС-опе-

раторов за счет вновь набранных сотрудников, по-новому распределены функции действующих специалистов, усилен контроль за выполнением работ, установлены новые автоматизированные рабочие места. Одновременно по инициативе Администрации были проведены консультации и начата разработка технических требований к документам территориального планирования и градостроительного зонирования для размещения их в АИС ОГД.

А впереди еще столько планов! Это и автоматизация рабочих мест эксплуатационных служб (водоканал, газовые, электро-, теплосети и пр.), отделов и комитетов Администрации, удаленных территориальных управлений, и информационное взаимодействие с территориальными органами Роснедвижимости, Росрегистрации, БТИ, налоговыми органами, предприятиями ЖКХ, дорожными службами и многое другое.

Как говорится, дорогу осилит идущий, и мы смогли убедиться, что выбранное ГИС-решение в сочетании с талантом, профессионализмом консультантов и колоссальной организаторской работой ответственных лиц Администрации способны сделать "полет" к ИСОГД поистине комфортабельным и захватывающим!

*Лариса Тимошина
Администрация городского округа
Домодедово*

*Кирилл Зернов,
Аделя Камаева
CSoft
Тел.: (495) 913-2222*

Geonics ЖЕЛДОР

МЫ СДЕЛАЛИ ЭТО!

Летом этого года в институте Мосжелдорпроект прошла защита пилотных проектов, реализованных в программах на базе AutoCAD Civil 3D: Geonics Изыскания (RGS, RGS_PL), Geonics Инженерная геология (GeoDirect) и Geonics ЖЕЛДОР (фоторепортаж об этом событии – на с. 67).

За минимальное время и без отрыва от основной работы специалисты Группы компаний CSoft Анна Кужелева, Андрей Жуков, Денис Степанов, Юрий Курило и Александр Пеньков вместе с сотрудниками проектных институтов выполнили очень сложные проекты: в институте Мосжелдорпроект – по объекту "Шереметьево" (1,3 км), а в институте Уралжелдорпроект – по строительству новой железной дороги от станции Баранчинская (6,6 км). Руководитель проектов – Валентина Чешева.

В шестичасовом показе результатов, представленных в рабочих версиях программ, были задействованы специалисты ГК CSoft и проектных институтов (Мосжелдорпроект, Уралжелдорпроект).

Пришло время рассказать об этих проектах подробнее.

В качестве исходных данных для выполнения **пилотного проекта по объекту "Шереметьево"** (Мосжелдорпроект, куратор от ГК CSoft – Андрей Жуков) был выбран проектируемый путь от Савеловского вокзала до международного аэропорта Шереметьево. Условия проектирования были более чем непростыми: застройка, множество частных землевладений и инфраструктурных объектов (дорог и коммуникаций). Всё это требовалось учесть, проанализировать – и выбрать оптимальное положение нового пути.

На первом этапе проекта данные полевых измерений были обработаны в программе Geonics Изыскания (RGS, RGS_PL): произведены уравнивание ходов и расчет точек съемки. Полученные данные были переданы в Geonics ЖЕЛДОР – для построения цифровой модели местности и расчета существующих путей по кодам точек. Благодаря тому что при выполнении изысканий специалисты Мосжелдорпроект использовали полевое кодирование, существенно упростилась работа по отрисовке топопланов и существующих путей.

По осям существующих путей в Geonics ЖЕЛДОР были созданы трассы.

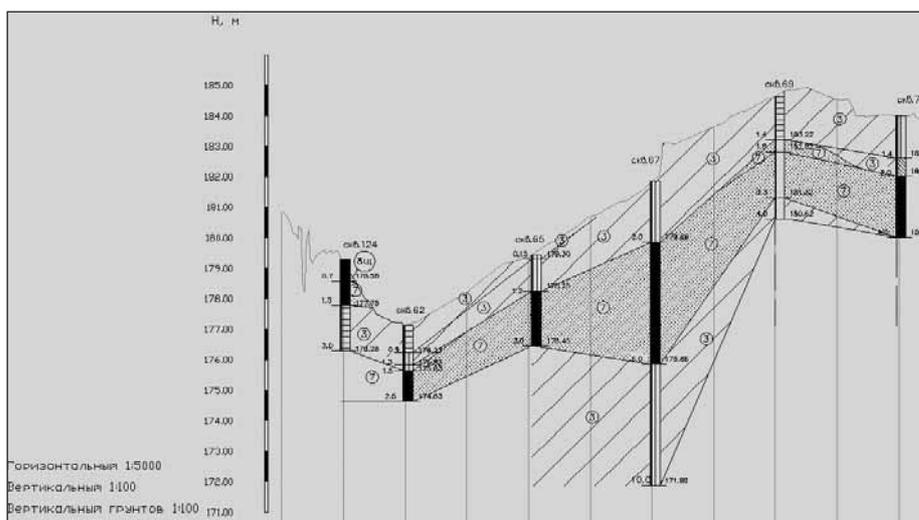
Обработка данных геологических изысканий территории, построение геологических разрезов и колонок в формате AutoCAD выполнялись средствами программы Geonics Инженерная геология (GeoDirect). Информация о геологии

была нанесена на продольные и поперечные профили, построенные в Geonics ЖЕЛДОР по существующим путям.

По ходу второго этапа было определено положение проектируемого пути, по нему создана трасса, с помощью инструментов Geonics ЖЕЛДОР построены существующий и проектные профили. На основе трассы были получены ведомости углов поворота и разбивки оси. Поперечные профили генерировались на основе проектируемого пути в цифровой модели рельефа.

Оформление продольных и поперечных профилей выполнено в соответствии со стандартами института Мосжелдорпроект.

Третий этап пилотного проекта включал разработку поперечников для проектируемого участка пути. Сложные условия проектирования, большое количество существующих путей, необходимость



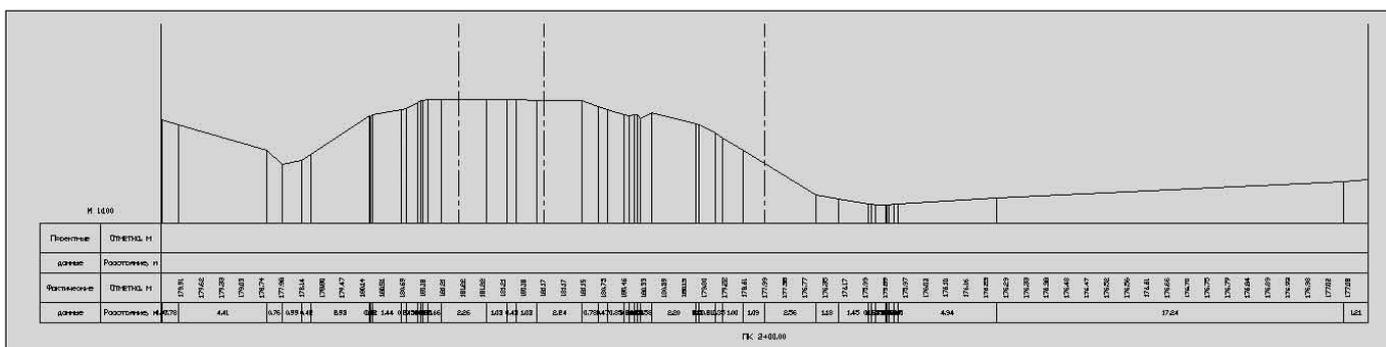
Геологический разрез

Ведомость разбивки оси														
№	Тип точки	Пикетаж	Координаты точки		Вид участка	Параметры участка								
			X	Y		D	L	A	R	T	K	B		
1	НП	0+00.00	-41.3	35437.93	Прямая	348°22'	203.30м	----	----	----	----	----	----	----
2	КП(КН)К	2+03.30	-45.10	35637.06		Переходная кривая	----	20.00м	----	----	----	----	----	----
3	КП(КН)К	2+23.30	-49.16	35656.64	Кривая кривая	----	----	1°51'	2000.00м	32.34м	64.68м	0.26м	----	
4	КК(КН)К	2+87.98	-63.53	35719.70		Переходная кривая	----	20.00м	----	----	----	----	----	----
5	КП(КН)К	3+07.98	-68.36	35739.11	Прямая	345°57'	805.94м	----	----	----	----	----	----	
6	КП	11+13.92	-284.02	36520.93		----	----	----	----	----	----	----	----	----

Ведомость разбивки оси

Объемы							
Пикет	Площадь выемки	Площадь насыпи	Объем выемки	Объем насыпи	Суммарный объем выемки	Суммарный объем насыпи	Результирующий объем
1+00.00	0.00	54.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+00.00	3.03	57.19	151.73	5577.29	151.73	5577.29	-5425.56
2+50.00	1.50	72.18	113.87	3237.15	265.60	8814.44	-8548.84
3+00.00	1.88	76.11	84.93	3709.96	350.53	12524.40	-12173.87
4+00.00	0.51	83.04	119.46	7957.53	469.99	20481.93	-20111.94
5+00.00	0.96	87.08	73.72	8506.18	543.71	28988.11	-28444.40
6+00.00	1.24	91.96	110.28	8952.03	653.99	37940.14	-37286.15
7+00.00	0.72	94.61	97.99	9328.47	751.98	47268.60	-46516.63
8+00.00	2.83	100.61	117.47	9761.09	929.45	57029.69	-56100.24
9+00.00	7.13	117.91	498.07	10925.85	14275.2	67955.54	-66528.02

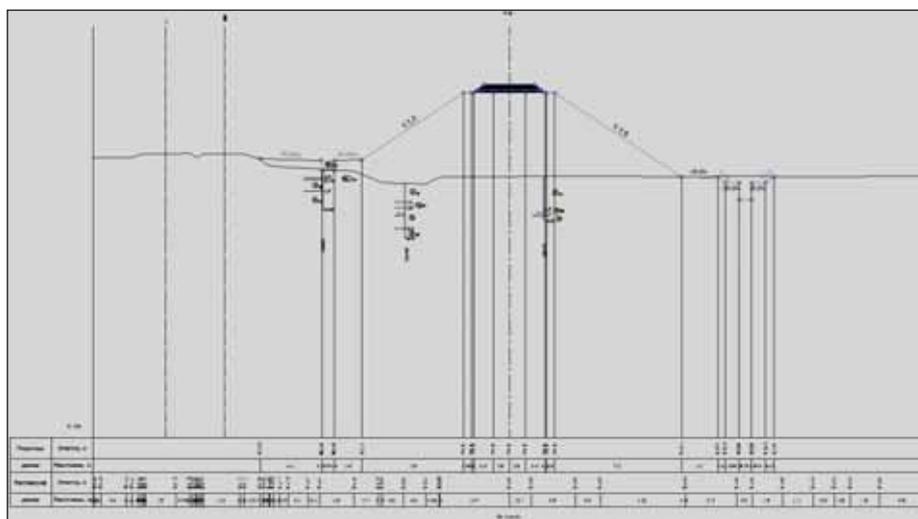
Таблица объемов работ



Профиль по оси



Конструкция поперечного сечения



Поперечник

максимально сохранить существующую инфраструктуру и обеспечить нормы безопасности полетов потребовали создать несколько конструкций для различных участков нового пути. Кроме того, понадобилось заглубить проектный профиль на подъезде к аэропорту Шереметьево: опоры контактной сети не должны создавать никаких помех взлету и посадке самолетов.

В созданных конструкциях были предусмотрены водоотводные сооружения – лотки и канавы, сформированы профили для обеспечения стока воды и ее отвода в существующие каналы. Там, где проектируемый путь приближается к важным объектам (дороги, дачные участки), в конструкции будет использована габион-система "Террамеш".

В программе GeoniCS ЖЕЛДОР по проектной трассе, профилю и конструкциям была построена 3D-модель пути (коридор), которая в свою очередь позволила точно рассчитать объемы земляных работ и материалов (песок и щебень), необходимых для строительства нового пути.

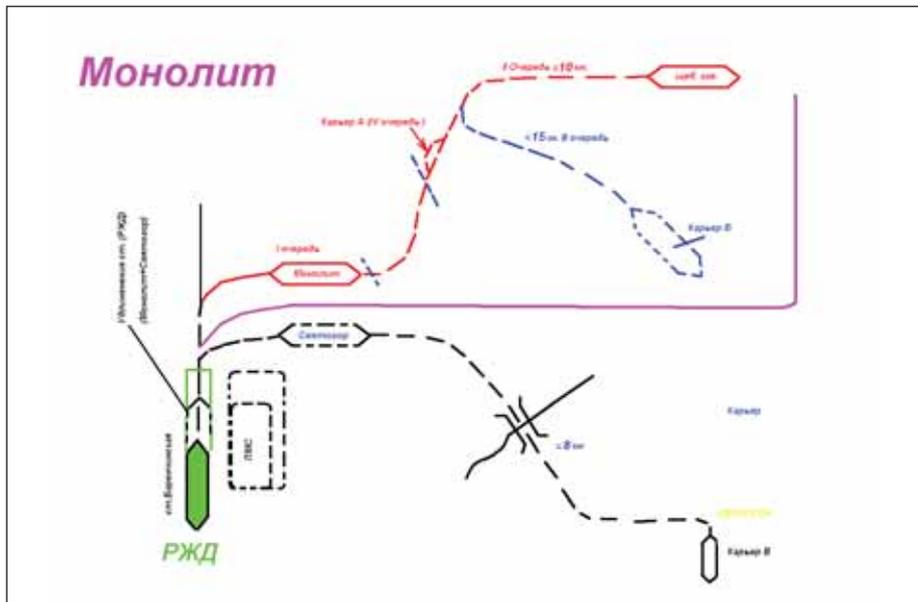
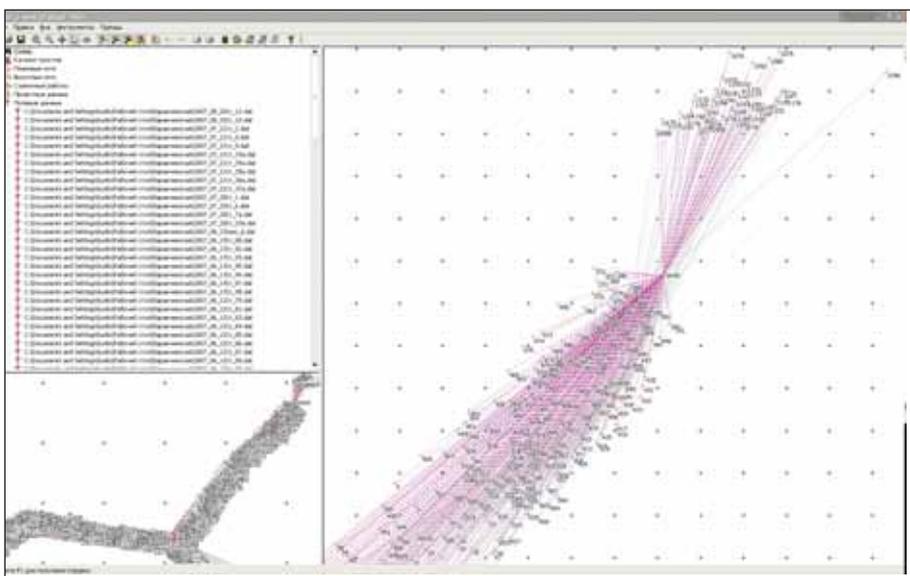


Схема проекта



Обработка геодезических данных



План трассы

В рамках пилотного проекта "Строительство новой железной дороги от станции Баранчинская до Валуевского рудника" (от ГК CSoft куратором этого проекта был Юрий Курило) предстояло запроектировать как саму дорогу, так и станцию для формирования составов с рудой.

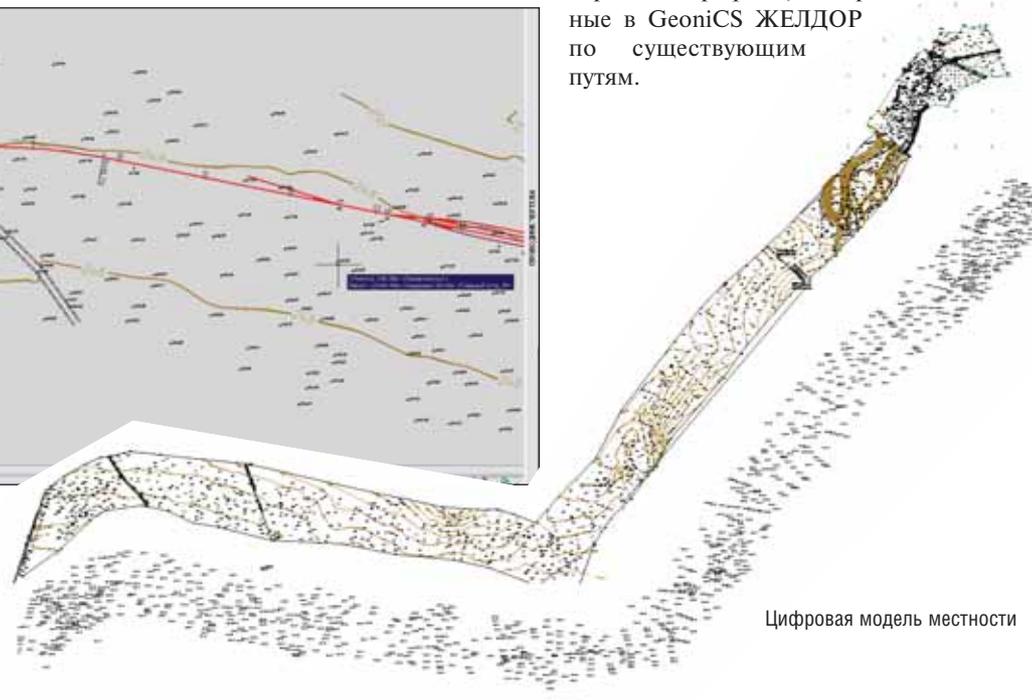
Исходные условия и здесь были весьма непростыми: через расположенную недалеко от Нижнего Тагила станцию Баранчинская осуществляется интенсивное движение, а кроме того по территории будущего строительства проложено множество наземных и подземных коммуникаций. Тем не менее, решение было найдено и представлено специалистам, которые оценили его очень высоко.

Прежде всего в программе GeoniCS Изыскания (RGS, RGS_PL) были обработаны данные полевой съемки из файлов тахеометра Trimble – произведено уравнение ходов, расчет тахеометрии, получены необходимые отчетные ведомости.

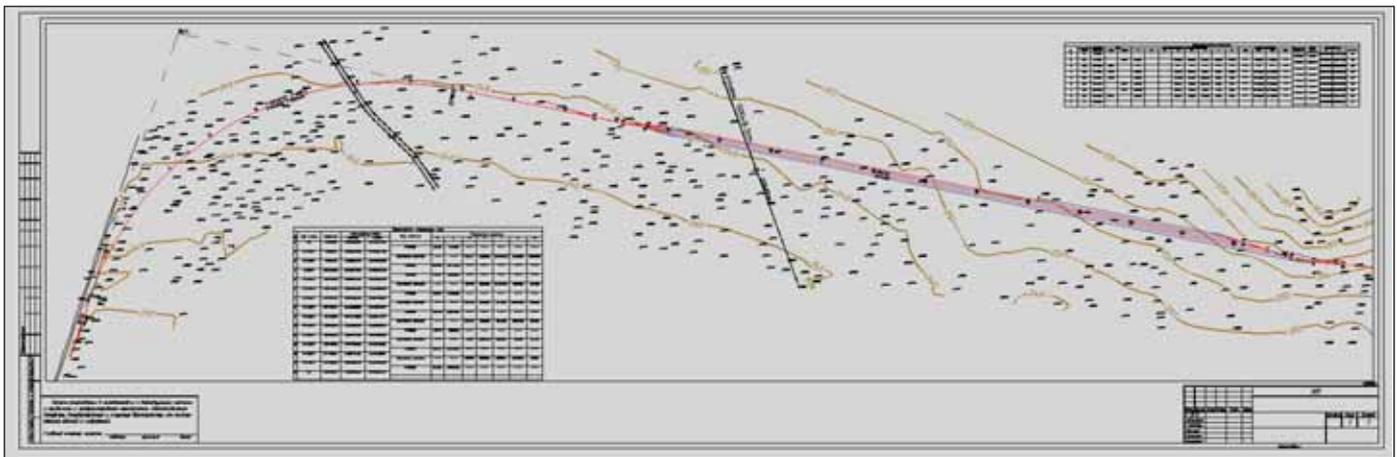
Затем эти данные были переданы в программный комплекс GeoniCS ЖЕЛДОР, с помощью которого в проекте формировалась цифровая модель местности и отрисовывались существующие пути – с использованием камерального кодирования точек. Трасса и местоположение парка были заранее запроектированы инженерами Уралжелдорпроекта.

После выполнения обратной геодезической задачи – выноса проектных данных в натуру, были проведены геологические изыскания.

Обработка данных инженерной геологии производилась в программе GeoniCS Инженерная геология (Geo-Direct): построены геологические разрезы и колонки, сформированы необходимые ведомости. Обработанные данные были нанесены на продольные и поперечные профили, построенные в GeoniCS ЖЕЛДОР по существующим путям.



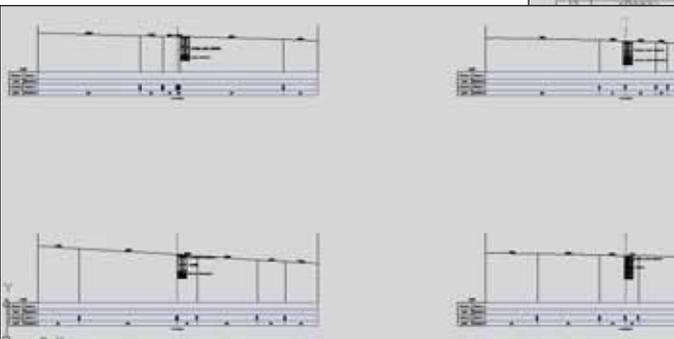
Цифровая модель местности



Оформление чертежа

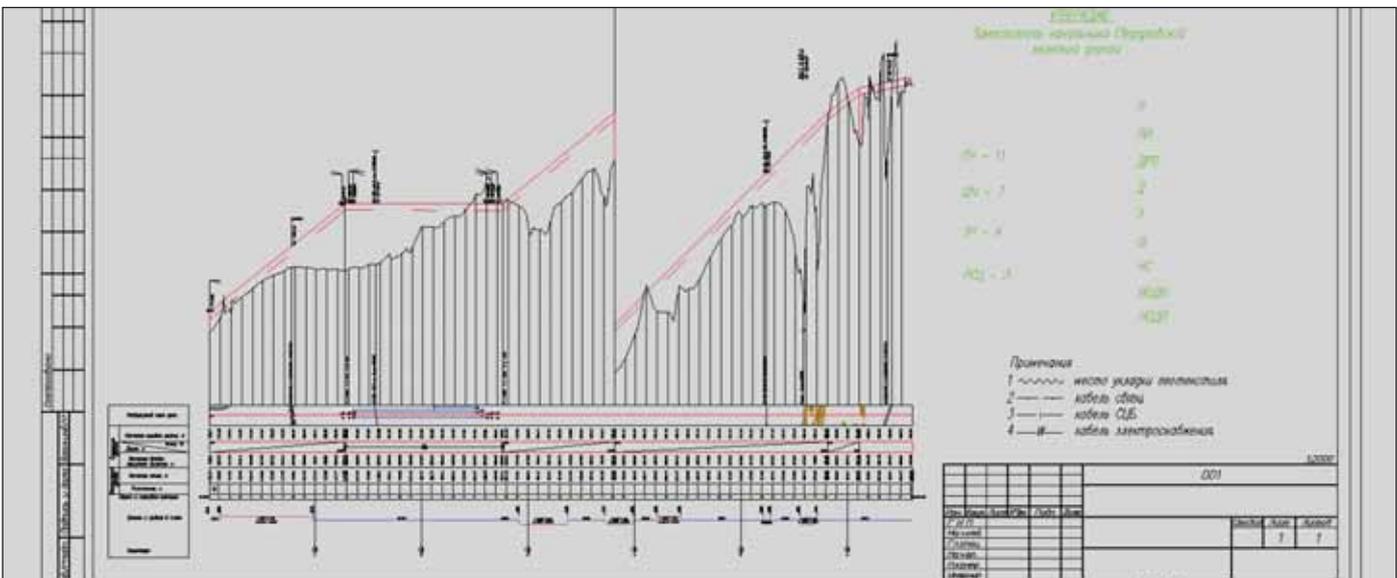
Ведомость углов поворотов										
№ поворота	№ участка	№ пункта	№ станции	№ километра	№ метра	№ сантиметра	№ миллиметра	№ микрометра	№ нанометра	Угол поворота
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	90°
2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	45°
3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	135°
4	1	4	1	1	1	1	1	1	1	90°
5	1	5	1	1	1	1	1	1	1	45°
6	1	6	1	1	1	1	1	1	1	90°
7	1	7	1	1	1	1	1	1	1	135°
8	1	8	1	1	1	1	1	1	1	90°
9	1	9	1	1	1	1	1	1	1	45°
10	1	10	1	1	1	1	1	1	1	90°
11	1	11	1	1	1	1	1	1	1	135°
12	1	12	1	1	1	1	1	1	1	90°
13	1	13	1	1	1	1	1	1	1	45°
14	1	14	1	1	1	1	1	1	1	90°
15	1	15	1	1	1	1	1	1	1	135°

Ведомость углов поворотов

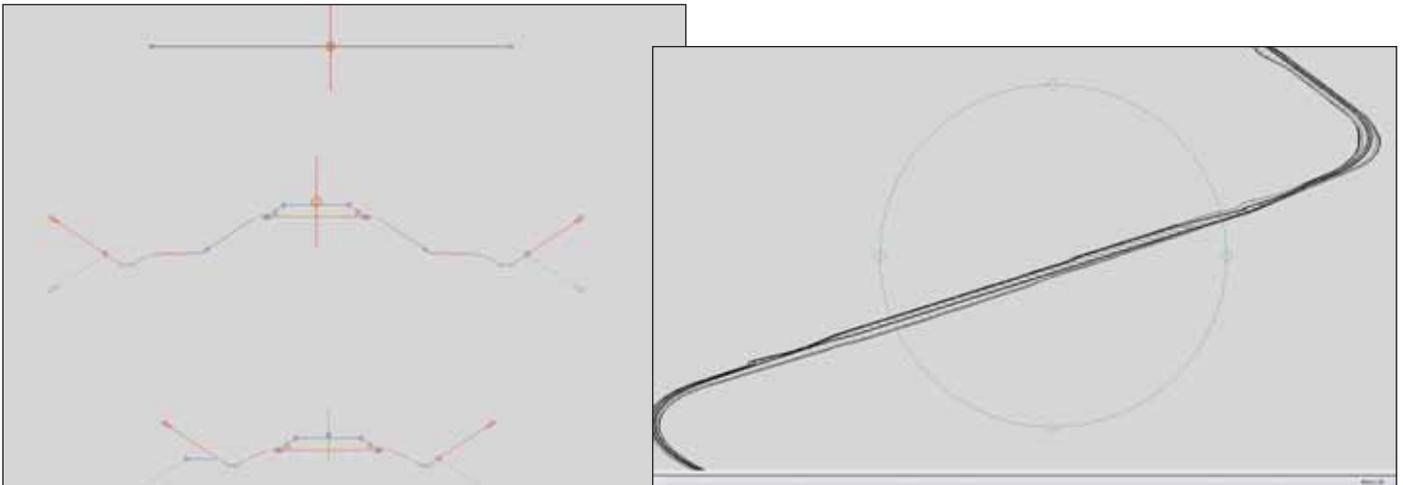


Ведомость разбивки оси трассы

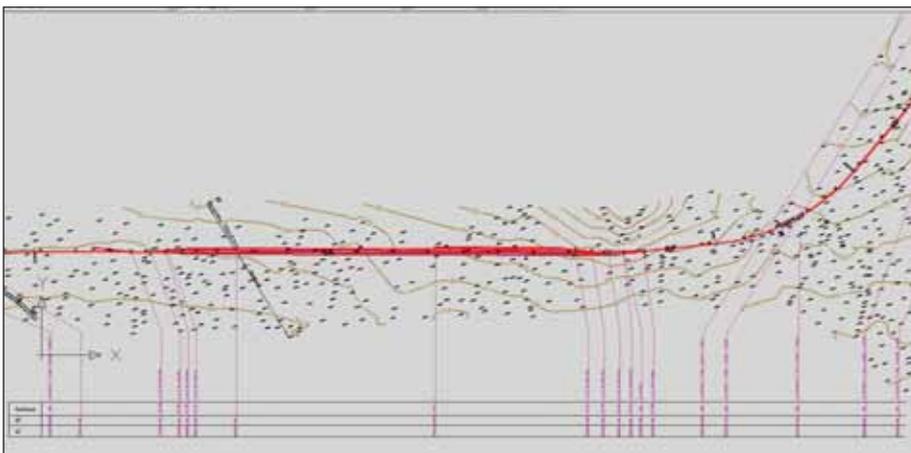
Поперечные сечения



Геологический разрез



Шаблоны конструкций для создания коридора



План оси



Стрелки

Оформление продольных и поперечных профилей выполнено в соответствии со стандартами института Уралжелдорпроект. На этом этапе использовался инструментарий GeoniCS ЖЕЛДОР, предназначенный для работы со стилями.

По данным геологических изысканий было откорректировано положение оси трассы.

Учитывая, что тело насыпи и балластная призма проектируемого пути могут быть отсыпаны непосредственно из карьера (к которому, напомним, и прокладывается этот путь), был выбран подходящий тип шаблона поперечника – на базе крупнообломочных пород.

По созданным проектной трассе, профилю и конструкциям была построена трехмерная модель пути (коридор). На основе этой модели рассчитаны объемы земляных работ и материалов (щебня), необходимых для строительства пути.

В соответствии со стандартами института были оформлены выходные чертежи плана трассы (Таблица координат, Вынос профиля на план).

План	Объем работ						Технологический объем
	Площадь выемки	Площадь насыпи	Объем выемки	Объем насыпи	Средний объем выемки	Средний объем насыпи	
1+00.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+00.00	0.99	3.96	48.86	193.31	48.86	193.31	-144.45
3+00.00	2.21	3.48	92.31	315.3	211.11	569.24	-358.13
4+00.00	2.28	3.88	227.32	367.25	438.89	936.99	-498.0
5+00.00	2.51	3.93	229.24	380.42	608.13	1523.41	-458.28
6+00.00	2.28	4.01	229.43	431.11	693.56	1824.51	-526.95
7+00.00	2.31	3.92	230.31	396.52	192.86	2621.03	-1493.86
8+00.00	2.28	3.64	230.39	193.89	135.95	1798.91	-244.36
9+00.00	2.35	24.83	231.92	1929.03	689.89	5323.94	-4104.08
10+00.00	2.36	39.53	235.95	3298.00	965.82	8543.95	-3380.11
11+00.00	2.28	53.69	232.36	4639.46	2157.88	13603.85	-9543.93
12+00.00	2.28	152.15	228.01	3791.98	2285.89	21993.39	-8913.90
13+00.00	2.43	85.48	235.28	9381.18	2523.31	33735.53	-28254.41
14+00.00	2.34	152.54	238.49	19903.11	2359.66	42636.34	-39912.58
15+00.00	2.26	84.42	230.37	6148.05	2389.63	58024.39	-55034.96
16+00.00	2.43	81.10	234.38	15271.36	3224.61	13312.55	-31072.94
17+00.00	1.81	113.23	181.23	1842.86	1138.38	46182.00	-48033.85

Объемы земляных масс

Защита пилотных проектов: участники, проекты, темы



Во вступительном слове А.С. Томилин (Росжелдорпроект) высоко оценил результаты пилотных проектов, выполненных средствами программных продуктов GeoniCS Изыскания (RGS, RGS_PL), GeoniCS Инженерная геология (GeoDirect) и GeoniCS ЖЕЛДОР



Рекомендации от института "Сибгипротранспуть"



Ю.А. Курило (ГК CSoft) представил ход выполнения проектных работ в программе GeoniCS ЖЕЛДОР (на примере объекта "Баранчинская")



Н.В. Ульянова (Уралжелдорпроект) рассказывает о способах построения в программе GeoniCS ЖЕЛДОР цифровой модели местности и продольного профиля по трассе (на примере объекта "Баранчинская")



С.В. Пудов (ПК "РУМБ"): демонстрация возможностей программы GeoniCS Изыскания (RGS, RGS_PL) в части автоматизированной обработки инженерно-геодезических изысканий и системы полевого кодирования (на примере объекта "Шереметьево")



А.И. Кужелева (ГК CSoft) рассказала о создании инженерно-геологических отчетов и нанесении данных инженерной геологии на цифровую модель местности (на примере объекта "Шереметьево")



И.А. Третьякова (Мосжелдорпроект): "Работа с цифровой моделью местности при построении коридора и проектных поперечников (на примере объекта "Шереметьево")"



НПЦ "Теоника" – разработчик программы GeoniCS ЖЕЛДОР



Тема выступления А.В. Жукова (ГК CSoft) – разработка типовых конструкций земляного полотна для проекта "Шереметьево"



Д.Н. Степанов (ГК CSoft) наглядно представил методику построения цифровой модели местности и продольного профиля по трассе (на примере объекта "Шереметьево")



М.Л. Певзнер (Мосжелдорпроект, ГИП проекта "Шереметьево") рассказала об основных задачах и результатах проекта



Доклад Т.А. Воронко (Мосжелдорпроект) "Работа с точками полевого кодирования на цифровой модели местности в программе GeoniCS ЖЕЛДОР (на примере объекта "Шереметьево")"



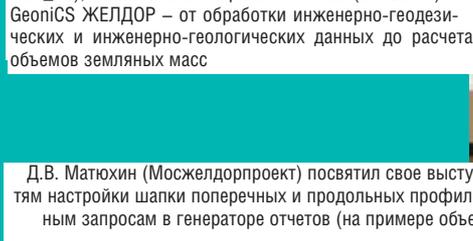
В.И. Чешева (ГК CSoft) подробно представила возможности сквозной технологии проектирования на основе программных продуктов GeoniCS Изыскания (RGS, RGS_PL), GeoniCS Инженерная геология (GeoDirect) и GeoniCS ЖЕЛДОР – от обработки инженерно-геодезических и инженерно-геологических данных до расчета объемов земляных масс



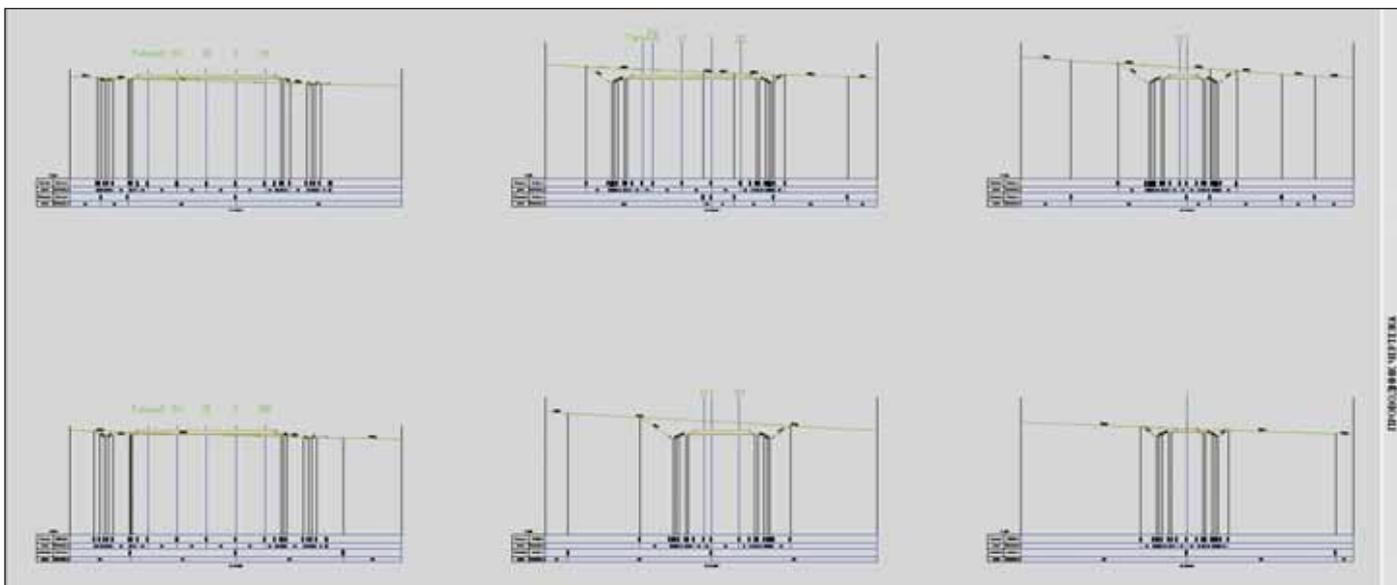
Т.И. Орловская (Уралжелдорпроект) выступила с докладом на тему "Проектирование новой дороги от станции "Баранчинская". Требования заказчика, выбор площадки, результаты работы"



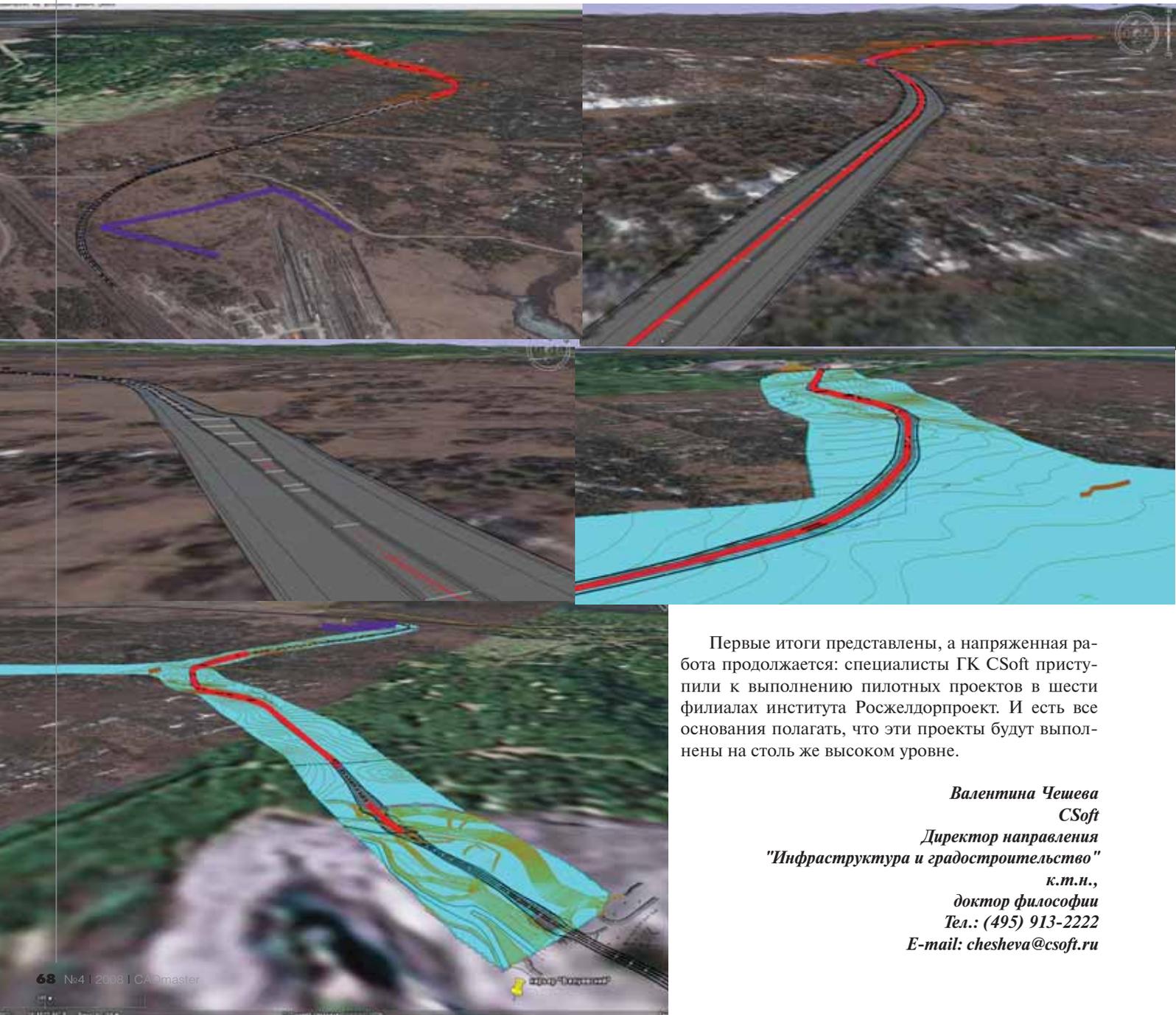
Вопросы от Дальжелдорпроекта



Д.В. Матюхин (Мосжелдорпроект) посвятил свое выступление возможностям настройки шапки поперечных и продольных профилей по индивидуальным запросам в генераторе отчетов (на примере объекта "Шереметьево")



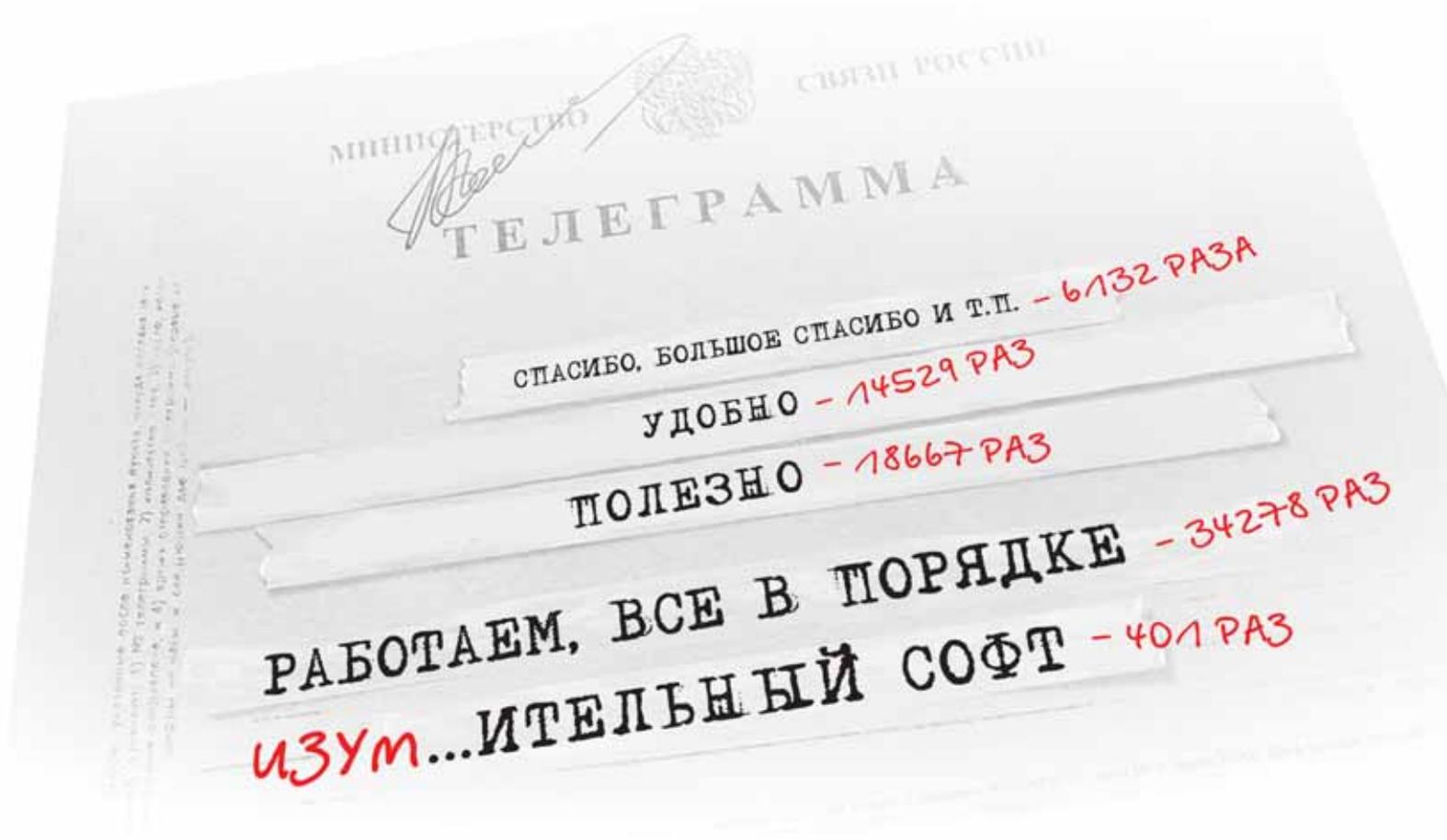
Поперечные сечения



Первые итоги представлены, а напряженная работа продолжается: специалисты ГК CSoft приступили к выполнению пилотных проектов в шести филиалах института Росжелдорпроект. И есть все основания полагать, что эти проекты будут выполнены на столь же высоком уровне.

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

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 Эскизы
ElectriCS
ElectriCS Pro
ElectriCS Express
Connect UG

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}

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

Project Studio^{CS} Архитектура
Project Studio^{CS} Конструкции
Project Studio^{CS} Фундаменты
Project Studio^{CS} Электрика
Project Studio^{CS}
Водоснабжение
Project Studio^{CS} СКК
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

Автоматизация проектных работ



В ОТДЕЛЕ ГЕНПЛАНОВ И АВТОДОРОГ СибНИПИРП

Сибирский научно-исследовательский и проектный институт рационального природопользования (СибНИПИРП) – головное предприятие Ассоциации компаний промышленных и экологических инноваций, куда также входят Центр рекультивации "Росэкосистема", учреждение дополнительного образования и туризма "Логос", а также филиалы СибНИПИРП в Тюмени и Томске.

Институт специализируется на выполнении работ по проектированию хозяйственной деятельности, связанной с разработкой и эксплуатацией нефтегазовых месторождений (в том числе на территориях с повышенными требованиями к экологической безопасности); по созданию природоохранной документации и т.д. Среди основных заказчиков СибНИПИРП – крупнейшие нефтедобывающие компании региона, такие как ОАО "Самотлорнефтегаз", ОАО "ТНК-Нягань", ОАО "ТНК-Нижевартовск", ОАО "ТНК-Уват", ОАО "Варьганнефтегаз", ОАО "Славнефть-Мегионнефтегаз", ООО "ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь", ЗАО "ЛУКОЙЛ-АИК", ОАО МПК "Аганнефтегазгеология", ОАО НК "Башнефть", а также администрации муниципальных образований и органы государственной власти.

В рамках проектно-изыскательской деятельности специалисты института выполняют широкий спектр работ по разработке проектов комплексного обустройства нефтегазовых месторождений; рекультивации (консервации, реабилитации) нарушенных, загрязненных или деградированных земель и водных объектов; водоохранных зон и прибрежных защитных полос водных объектов при разработке нефтяных и нефтегазовых месторождений; зеленых и санитарно-

защитных зон населенных пунктов и промышленных объектов, зон санитарной охраны источников водоснабжения; полигонов и других объектов размещения промышленных и твердых бытовых отходов, а также по реконструкции объектов нефтегазодобычи, иных объектов и сооружений промышленного и гражданского назначения.

Специфика работы отдела генеральных планов и автодорог СибНИПИРП заключена в многопрофильности выполняемых проектов: это и генеральные планы объектов нефтегазодобывающей промышленности (центральные пункты сбора и подготовки нефти, дожимные насосные станции, кустовые площадки, разведочные скважины, объекты энергетики и т.д.), и жилищно-гражданские объекты, и автомобильные дороги, и карьеры для добычи строительных материалов, и участки по добыче торфа, и гидротехнические сооружения (причалы, берегоукрепительные сооружения), и полигоны утилизации отходов...

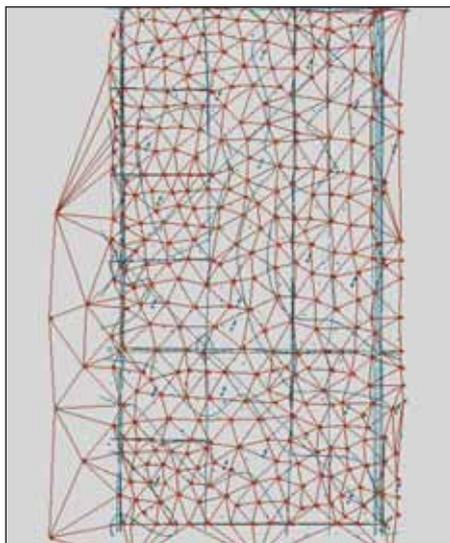
Чтобы упростить работу инженера-проектировщика, улучшить качество выпускаемой проектной документации и сократить сроки проектирования в условиях постоянного увеличения объема работ и дефицита времени, было принято решение перейти на специализированное программное обеспечение. После тщательного изучения рынка мы остановились на программных продуктах AutoCAD Civil 3D и GeoniCS Топоплан-Генплан-Сети-Трассы.

AutoCAD Civil 3D – мощная графическая платформа со множеством специализированных функций, а работающий на ее основе GeoniCS Топоплан-Генплан-Сети-Трассы – на наш взгляд, лучший программный продукт для проектирования генеральных планов и выпуска

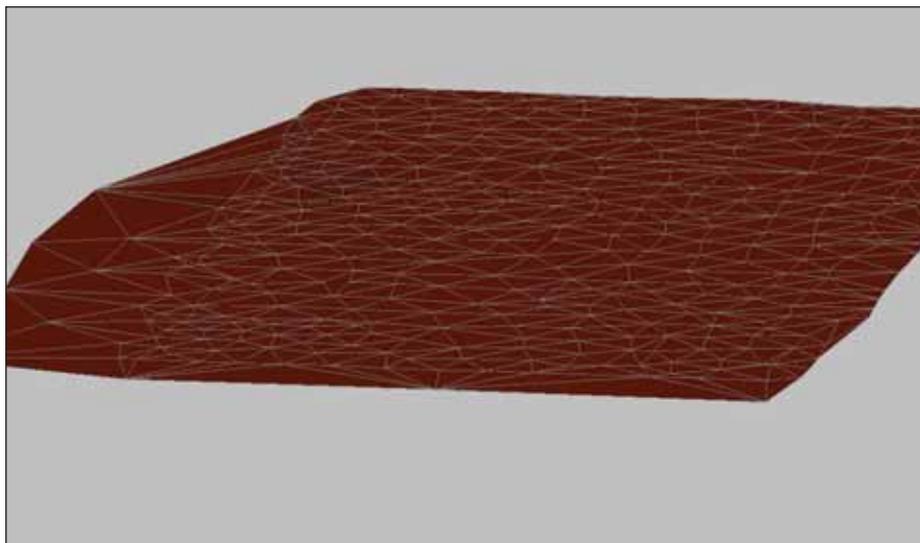
рабочей документации в строгом соответствии с российскими стандартами. Поскольку проектирование осуществляется в графической среде AutoCAD, привычной для большинства специалистов нашего института, обмен информацией между смежными отделами не вызывает никаких затруднений. А это для нас особенно важно, потому что отдел генпланов напрямую связан со смежными отделами, которые используют генплан в качестве подосновы при дальнейшем проектировании.

Среди важнейших направлений развития СибНИПИРП – автоматизация проектных работ и переход на 3D-проектирование. Для решения этих задач институт приобрел комплекс программных продуктов, ориентированных на проектировщиков разных специальностей. Поставила это ПО и обеспечила полный спектр услуг по его внедрению, а также по обучению наших специалистов группа компаний CSoft – крупнейший российский системный интегратор в области систем автоматизированного проектирования, технологической подготовки производства, документооборота и геоинформационных систем. CSoft уже многие годы работает на рынке САПР, ГИС, ТПП и документооборота, располагает высококвалифицированными специалистами, широким спектром программного обеспечения и аппаратных средств.

Конечно, процесс автоматизации проектных работ потребовал определенных инвестиций, однако эти затраты очень быстро окупаются за счет повышения качества проектирования, строительства и эксплуатации объектов, обеспечения безопасности производства, а также снижения затрат на будущие ремонт и реконструкцию.



ЦММ: вид в плане



ЦММ: вид в 3D

Первым этапом внедрения технологии 3D-проектирования стало обучение сотрудников отдела генплана и автодорог СибНИПИРП работе с программными продуктами AutoCAD Civil 3D и GeoniCS Топоплан-Генплан-Сети-Трассы. Слушатели легко освоили новые знания и сразу же по окончании курсов применили их на практике. Это стало возможно благодаря высокому качеству преподавания и профессиональному мастерству специалистов CSoft. Особенно хотелось бы отметить С.В. Пархолуп и А.В. Ткаченко, которые в совершенстве знают свое дело и вкладывают в него всю душу. В том, что при освоении программных продуктов у слушателей практически не осталось "белых пятен", — именно их заслуга.

Следующим этапом стало выполнение пилотного проекта, в качестве которого был выбран полигон утилизации отходов. Этот проектируемый для ОАО "ТНК-Уват" полигон предназначен для экологически безопасного обращения с основными категориями отходов, образующимися при строительстве и эксплуатации объектов обустройства Урненского и Усть-Тегусского месторождений нефти.

Этот этап оказался для нас непростым. До недавнего времени отдел инженерных изысканий выдавал топографическую съемку хоть и в формате DWG, но в двумерном виде, поэтому при 3D-проектировании эти данные фактически не представляли для нас никакой ценности. В связи с этим было принято решение собственными силами, используя программный комплекс GeoniCS, построить цифровую модель местности (ЦММ).

По существующим примитивам (в данном случае — текст AutoCAD) были считаны высотные отметки, а вершины триангуляционной сети откорректиро-

ваны в соответствии с фактическим местоположением точек на топографическом плане. Затем мы построили цифровую модель местности. Затраченное на осуществление этой операции время впоследствии с лихвой компенсировалось при проектировании вертикальной планировки территории и подсчете объемов земляных работ.

После создания ЦММ мы приступили непосредственно к проектированию генерального плана объекта: созданию разбивочного плана и элементов горизонтальной планировки.

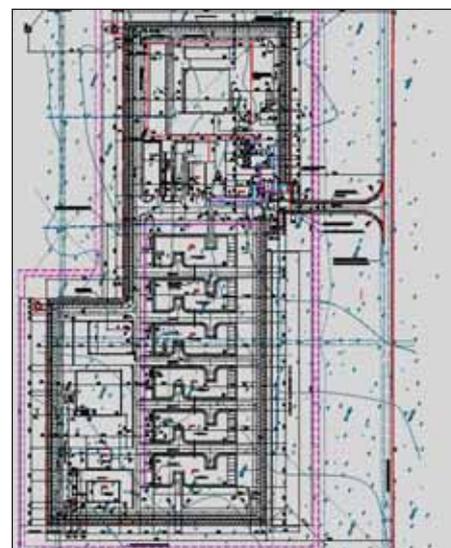
Горизонтальные элементы, сформированные из соответствующего меню программы, позволяют создать здания и сооружения на плане, проезды и автомобильные дороги, площадки и пешеходные дорожки.

Отрисовывать здания и сооружения на плане можно различными способами: программа предлагает отдельные варианты для создания прямоугольных зданий, а также зданий со сложными стенами, круглой и свободной формы. Предварительно настроенные параметры зданий затем удобно и просто редактируются.

При расстановке экспликационных номеров на зданиях и сооружениях программа запрашивает их названия и впоследствии при оформлении чертежа таблица "Экспликация зданий и сооружений" создается автоматически. Также автоматически формируется и ведомость дорожек и площадок.

GeoniCS позволяет разбить строительную сетку координат и проставить координаты проектируемых зданий и сооружений в автоматическом режиме, что позволяет избежать ошибок, которые могут возникнуть при простановке координат вручную.

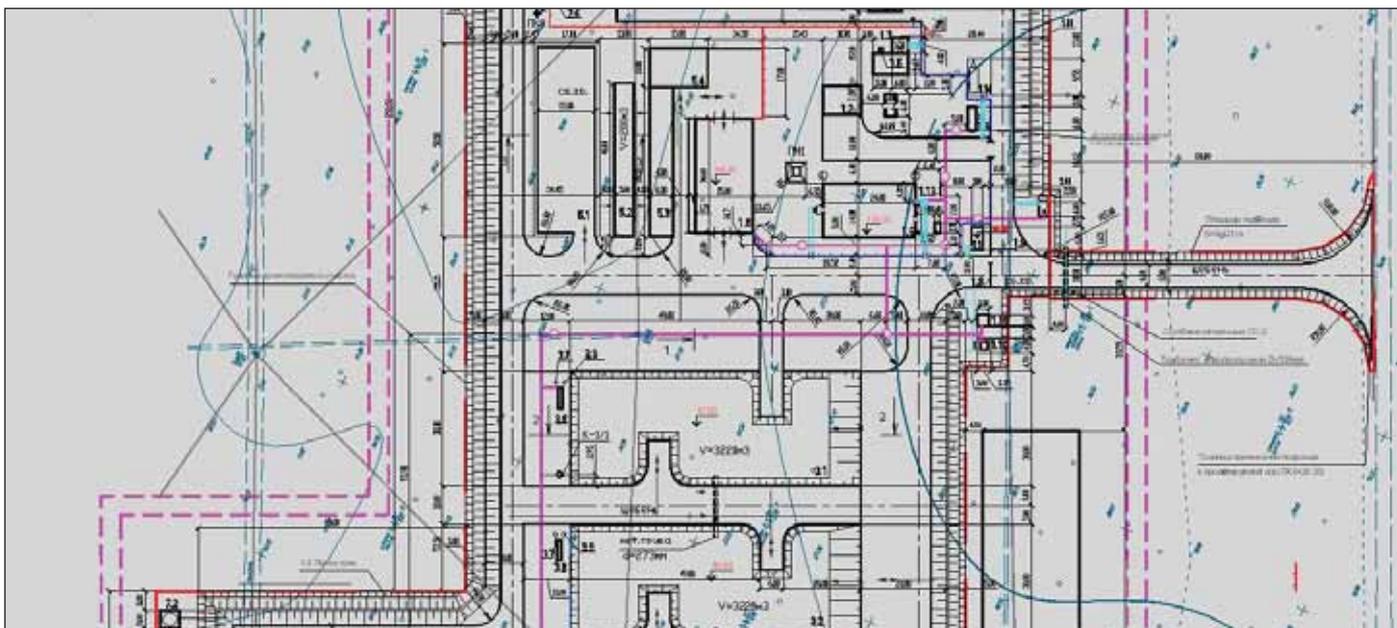
В нашем случае разбивочный план был выполнен в размерной привязке.



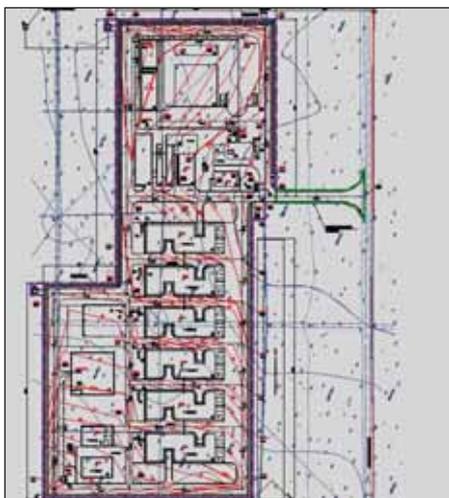
Разбивочный план

Создав разбивочный план и определившись с размещением зданий и сооружений в плане, мы приступили к проектированию плана организации рельефа. На наш взгляд, проектирование вертикальной планировки — наиболее творческий момент в работе генпланиста. На одной и той же площадке два разных проектировщика могут сформировать две принципиально отличающиеся схемы организации рельефа. И несмотря на это, перед обоими этими проектировщиками стоят одинаковые задачи: минимизировать объем земляных работ, обеспечить взаимно-высотное расположение зданий и сооружений в соответствии с требованиями действующих нормативных документов и, наконец, обеспечить инженерную защиту территории от затопления поверхностными и подтопления грунтовыми водами.

При проектировании полигона для утилизации отходов проблема выбора оптимальной схемы вертикальной плани-



Фрагмент разбивочного плана



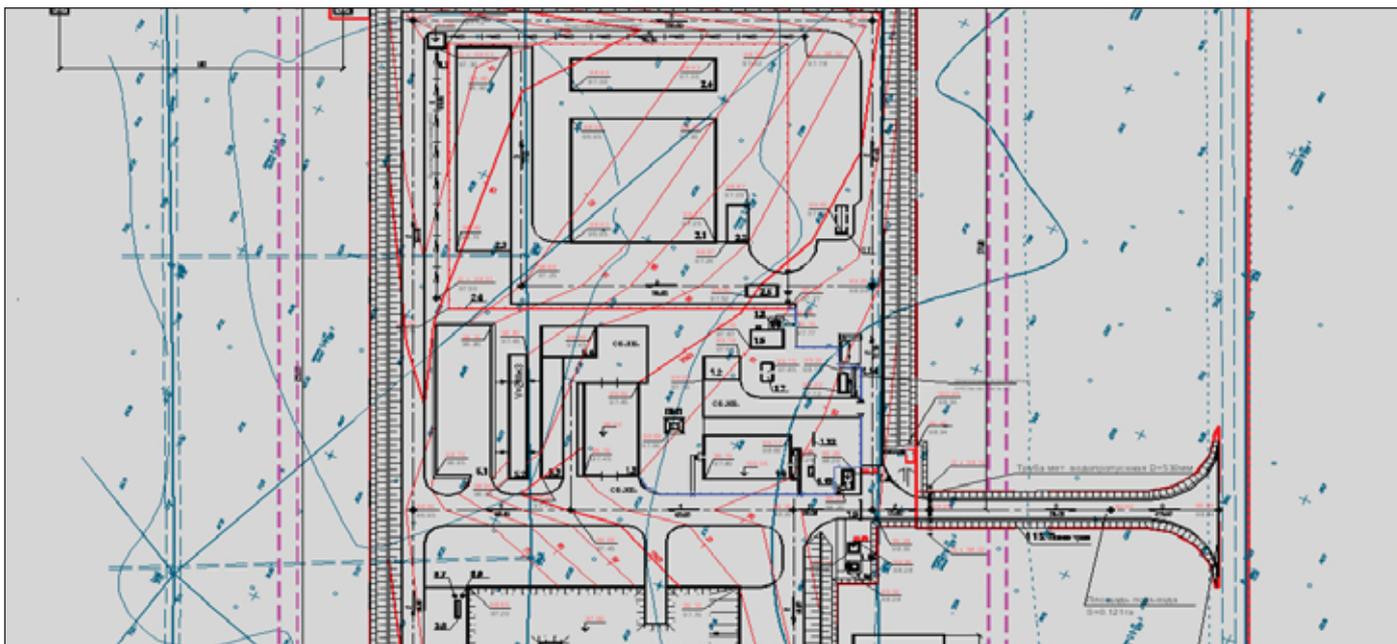
План организации рельефа

ровки стоит наиболее остро, поскольку к такой площадке предъявляются дополнительные природоохранные требования.

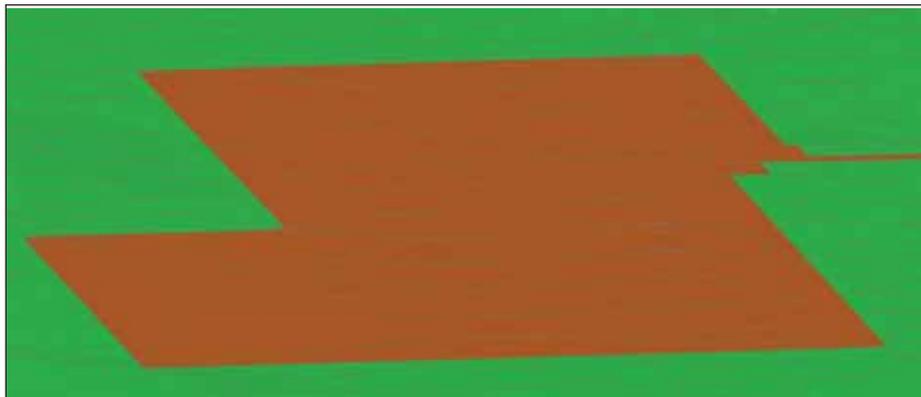
С помощью программного комплекса GeoniCS были проставлены опорные точки в характерных местах предполагаемого строительства, построена проектируемая поверхность, в которую были добавлены структурные линии и внешняя граница проектируемой территории, и автоматически, одним нажатием кнопки, рассчитаны красные горизонтали. Так же быстро, путем указания двух точек, удалось проставить уклоноуказатели по сети внутриплощадочных дорог. Завершающим этапом вертикальной планировки стало построение 3D-откоса. Механизм построения откоса в програм-

ме очень прост: достаточно указать линию бровки откоса — и в соответствии с заданными параметрами конструкции откоса программа автоматически врежет откос в указанную вами поверхность. Важной деталью является и то, что на любом этапе проектирования откос можно отредактировать, изменить его заложение и т.д.

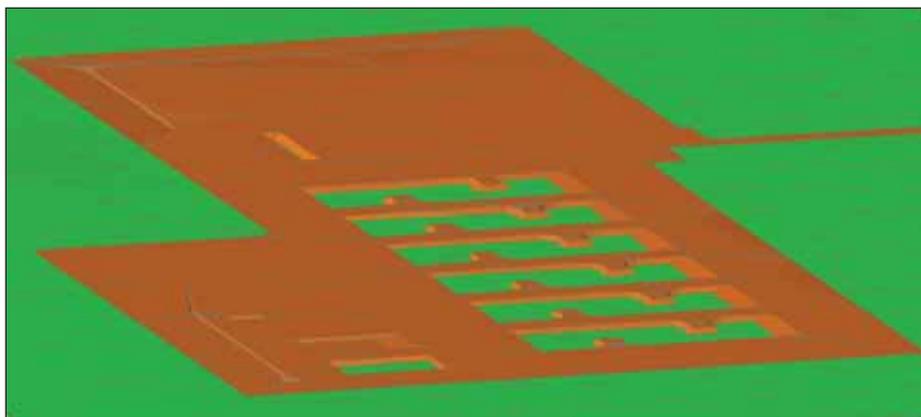
Затем мы приступили к расчету плана земляных масс. Об этом этапе расскажем подробнее. Те, кто считал или считает план земляных масс вручную, знает, какой это кропотливый и трудоемкий процесс, сколько времени на него уходит. Постоянная интерполяция фактических и проектных отметок в углы квадратов, механический утомительный расчет.



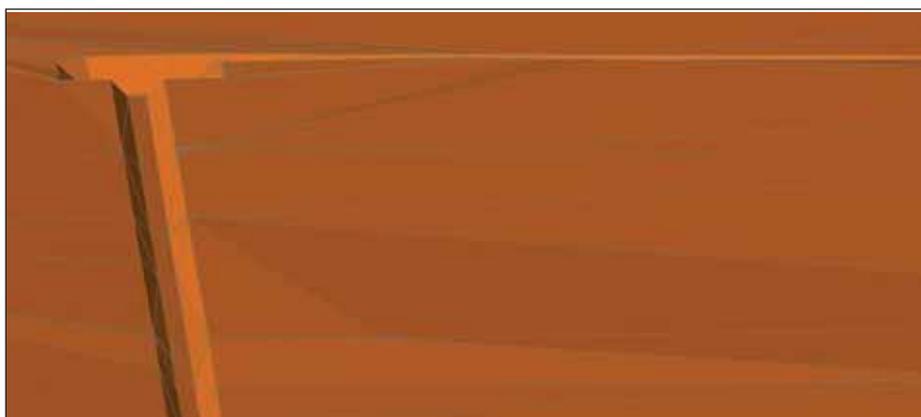
Фрагмент плана организации рельефа



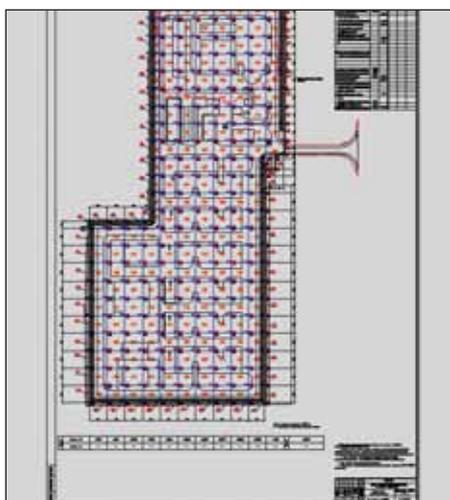
Проектная поверхность (насыпь)



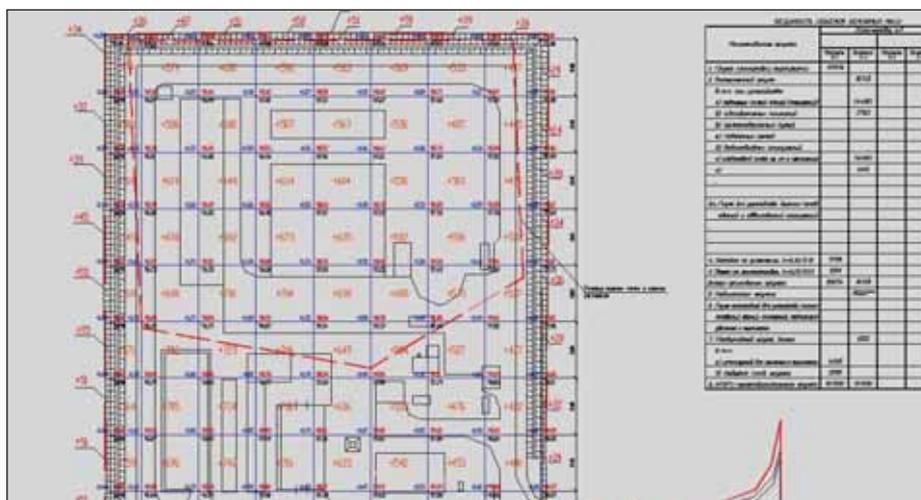
Проектная поверхность с выемкой грунта от устройства шламонакопителей и водоотводных каналов



Участок водоотводной канавы



План земляных масс



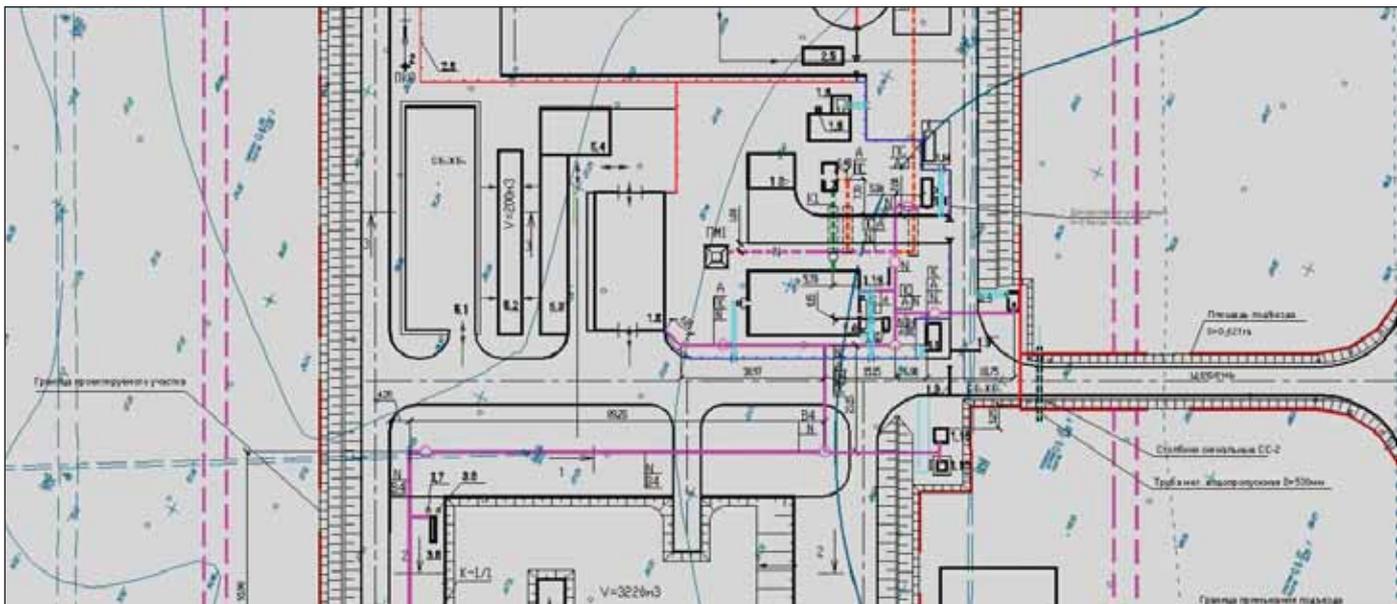
Фрагмент плана земляных масс

А если к тому же велика площадь территории (скажем, свыше 50 га), – то еще и несколько дней потерянного времени. GeoniCS позволяет максимально упростить решение этой задачи: на основе двух построенных поверхностей – фактическая (черная) земля и проектный (красный) рельеф – мгновенно рассчитывается план земляных масс абсолютно на любой площади. Причем картограмма будет оформлена в строгом соответствии с ГОСТ 21.508-93 "Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов".

Для условий Западной Сибири, где основная часть проектируемых объектов расположена на заболоченных территориях, расчет объемов земляных работ очень важен. Согласитесь, есть разница: считать картограмму вручную, затрачивая на это огромное количество драгоценного времени, или же в течение нескольких секунд с помощью GeoniCS рассчитать план земляных масс, оформленный в соответствии с российскими ГОСТами. Естественно, наш отдел выбрал второй вариант, и теперь расчет картограммы вручную кажется нам пережитком далекого прошлого.

Для площадки полигона был создан план земляных масс. Однако на заключительном этапе разработки проекта для оптимизации объема земляных работ схема вертикальной планировки была изменена, а картограмма – пересчитана. Весь процесс занял не более 20 минут. А теперь представьте, что бы было, если мы бы рассчитали план земляных масс вручную, а потом вдруг поменяли схему вертикальной планировки? Ответ очевиден: интерполировать проектные отметки и рассчитывать картограмму пришлось бы заново.

Завершается процесс расчета автоматическим оформлением таблицы ведомости объемов земляных масс.



Фрагмент сводного плана инженерных сетей

Для составления сводного плана инженерных сетей был использован модуль "Сети" программы GeoniCS. Важно, что в библиотеку сетей можно добавить собственные инженерные сети, индексы, нормативные расстояния по отношению к зданиям и сооружениям, а также к другим сетям, и после трассировки сетей запустить опцию *Проверка нормативных расстояний*. Программа в автоматическом режиме выдает информацию о несоблюденном расстоянии между сетями, зданиями и сооружениями. Для проектировщика технологических площадок нефтегазопромысловых объектов эта опция исключительно важна, поскольку невооруженным глазом заметить ошибки в хитросплетении различных инженерных сетей, разработанных смежными отделами, невероятно сложно.

Функционал программы позволяет с легкостью построить продольный профиль по проектируемой инженерной сети, создать таблицу колодцев, спецификацию оборудования.

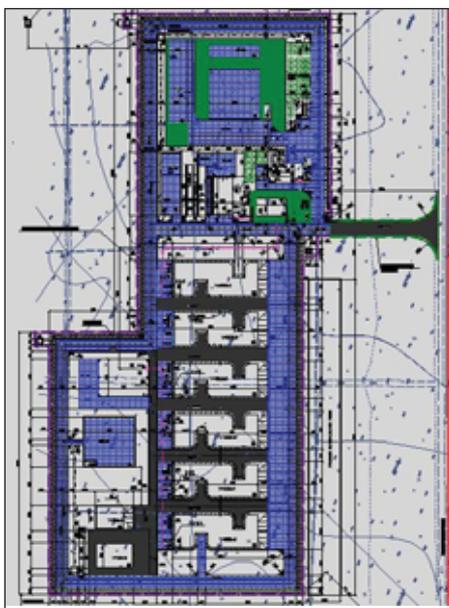
С помощью GeoniCS был создан и план благоустройства территории. Если создавать трехмерную модель генплана не предполагается, раздел "Благоустройство" можно применять и при отсутствии построенных поверхностей. Автоматически формируются ведомости малых архитектурных форм, переносных изделий и элементов озеленения. Создавать планы благоустройства и озеленения территории можно и для генпланов, ранее выполненных в AutoCAD.

Завершающим этапом работы стало создание 3D-модели проектируемого объекта для последующей презентации заказчику.

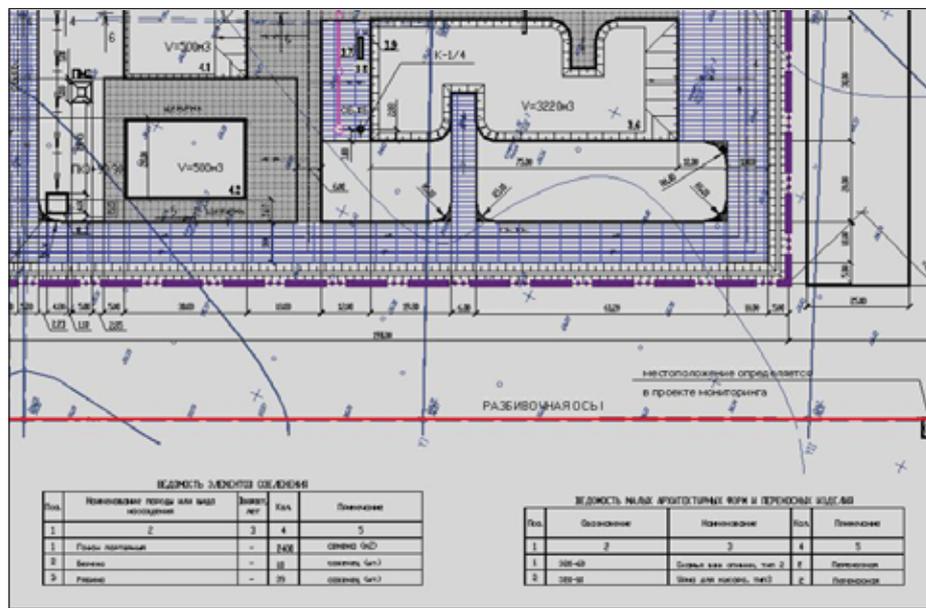
Визуализация была выполнена стандартными средствами AutoCAD и GeoniCS.

Таким образом, среди основных преимуществ технологии 3D-проектирования следует назвать:

- интегрированность данных;
- стандартизацию процесса проектирования;
- возможность повторного использования решений в будущих проектах;
- анализ совместимости технологического оборудования;
- простоту внесения в проект изменений, основанных на полученных от заказчика новейших данных;
- увеличение общей эффективности проектных работ благодаря автоматизированному созданию чертежей, спецификаций и другой технической документации.



План благоустройства территории



Ведомость элементов озеленения и малых архитектурных форм



Общий вид 3D-модели площадки полигона



3D-вид хозяйственной зоны



Вид на участок шламонакопителей и технологическое оборудование

Кроме того, 3D-технологии позволяют автоматически осуществлять экспорт трехмерной модели в прикладные приложения для выполнения расчетов. Такой анализ, проводимый на ранних стадиях проектирования, может существенно сократить сроки и повысить качество работ.

Нельзя не упомянуть и такую важную функцию 3D-технологии, как автоматический контроль взаимного расположения различных категорий оборудования. Проверки на предмет коллизий между технологическими трубопроводами, системами теплоснабжения и вентиляции, строительными, электрическими конструкциями позволяют уже на ранних этапах проектирования выявлять и устранять ошибки. Как следствие, сводятся к минимуму затраты на переделки при проведении строительно-монтажных работ.

На сегодня наш отдел выполнил в программах GeonICS и AutoCAD Civil 3D уже достаточно много проектов: запроектированы кустовые площадки, различные технологические площадки нефтегазовых объектов, объекты энергетики, разработан проект берегоукрепительных и дноуглубительных работ при обустройстве протоки реки Аган в городе Радужный. Сейчас мы ведем работы по проектированию генерального плана музейно-туристического комплекса "Югра", в составе которого планируется строительство горнолыжных сооружений с разницей высотных отметок в 55 м. Естественно, рассчитать объемы земляных работ по вертикальной планировке в таких условиях чрезвычайно трудно... Вернее, было бы трудно, если бы не такие надежные помощники, как GeonICS и AutoCAD Civil 3D!

Таким образом, переход на 3D-технологии позволил нашему отделу существенно повысить качество выпускаемой проектной документации при значительном сокращении сроков проектирования.

*Дмитрий Тимергазин,
начальник отдела
генпланов и автодорог СибНИИРП
E-mail: timergazin@sibnipirp.ru*

*Надежда Тимергазина,
инженер 1-й категории отдела
генпланов и автодорог СибНИИРП
E-mail: timergazina@sibnipirp.ru
Тел.: (3466) 29-6727*

Расширения Hydraflow

для AutoCAD Civil 3D 2009

Выпуская AutoCAD Civil 3D 2009, компания Autodesk включила в комплект поставки этой программы расширения, предназначенные для решения задач гидравлики и гидрологии ливневого потока. Эта сфера – важная часть работы проектировщиков и специалистов в области охраны окружающей среды.

Многие инженеры решают упомянутые задачи средствами Microsoft Excel или других сторонних приложений, не имеющих прямого отношения ни к программному обеспечению для строительства, ни к проектированию как таковому. На обмен данными между различными непрофильными программами инженеры тратят много времени, что приводит к снижению эффективности работы и повышает риск появления ошибок.

AutoCAD Civil 3D 2009 взаимодействует непосредственно с расширением

для ливневой канализации Hydraflow Storm Sewers. Как следствие, появилась возможность реально оптимизировать работу.

Предлагаемая информация поможет более подробно познакомиться с возможностями инструментария Hydraflow. Кроме того, разработчикам будут весьма интересны пожелания специалистов, касающиеся развития этих приложений в соответствии с российскими стандартами проектирования.

Расширения Hydraflow

Пакет Hydraflow для AutoCAD Civil 3D 2009 включает в себя три отдельных приложения:

- Hydraflow Express;
- Hydraflow Hydrographs;
- Hydraflow Storm Sewers.

Эти комплексные инструменты охватывают широкий спектр вопросов про-

ектирования. Доступны они пока только на английском языке, но могут применяться с любой локализованной версией Civil 3D. Программы поддерживают как метрические единицы, так и британскую систему мер.

Между расширениями Hydraflow для Civil 3D 2009 и самостоятельными продуктами Intelisolve Hydraflow не существует значительных функциональных различий.

Расширение Express

Hydraflow Express обеспечивает инженера мощными калькуляторами, используемыми при решении повседневных задач гидравлики и гидрологии для водовыпусков, каналов, сливов и плотин.

Водовыпуски

Используя расширение Hydraflow Express, можно моделировать водовыпуски с различными откосами, длинами и размерами. Водовыпуски могут изготавливаться из различных материалов и иметь самые разные формы, включая цилиндрическую, прямоугольную, эллиптическую или дугообразную (рис. 1). Обеспечена возможность работы со множеством конфигураций сливов. Hydraflow Express вычисляет емкости, формирует таблицы оценки и гидравлические профили.

С помощью Hydraflow Express можно управлять сливами и водовыпусками в любом режиме течения: с частичной или полной глубиной, с перегрузками и переливами до суперкритических профилей течения с гидравлическим скачком. Используемые методы представлены в HDS-5 ("Гидравлический расчет магистральных водовыпусков").

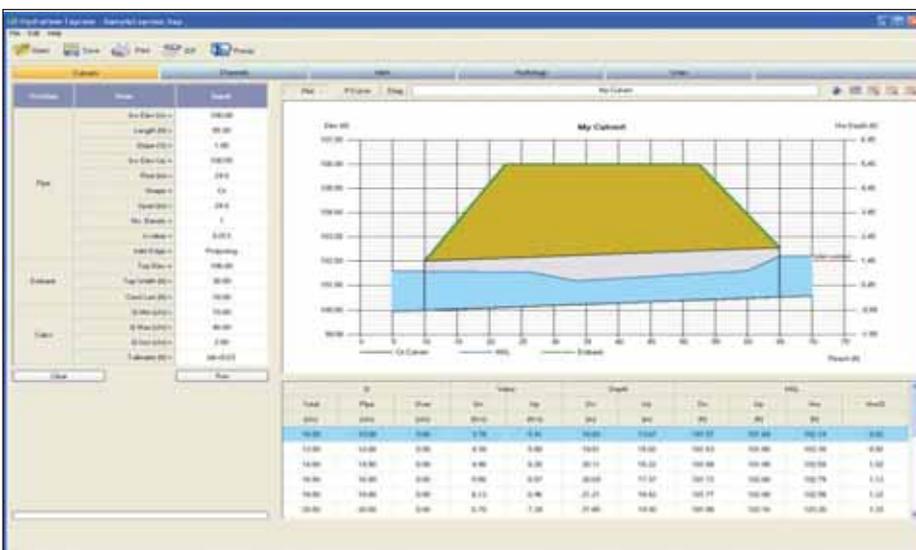


Рис. 1. Модель водовыпуска

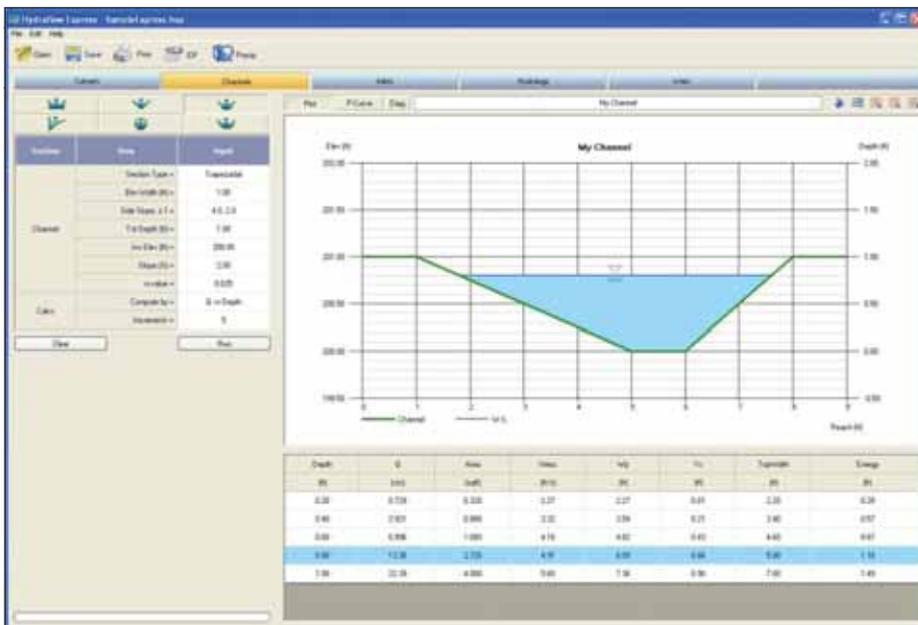


Рис. 2. Трапециевидный канал

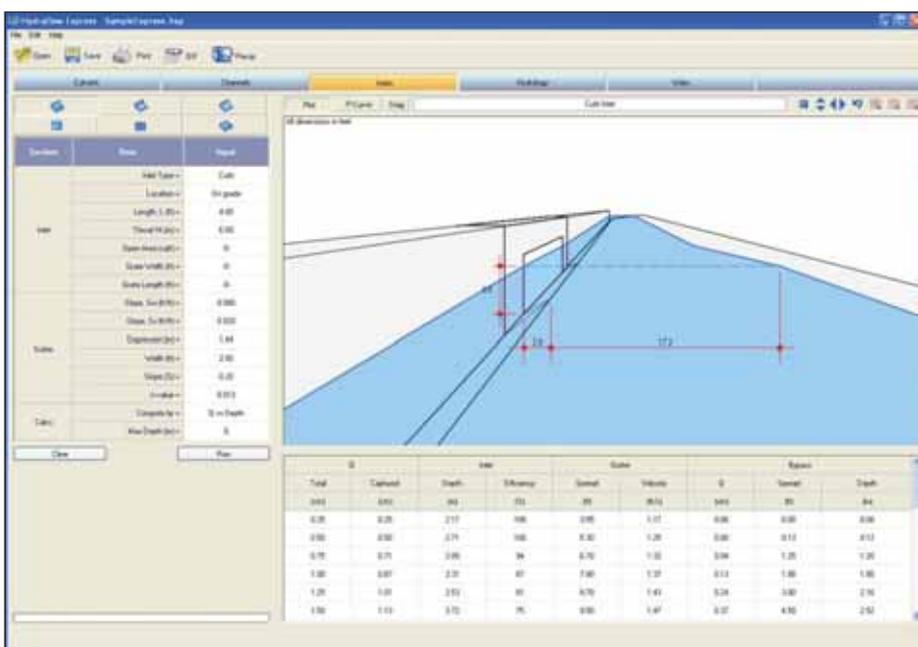


Рис. 3. Пример слива

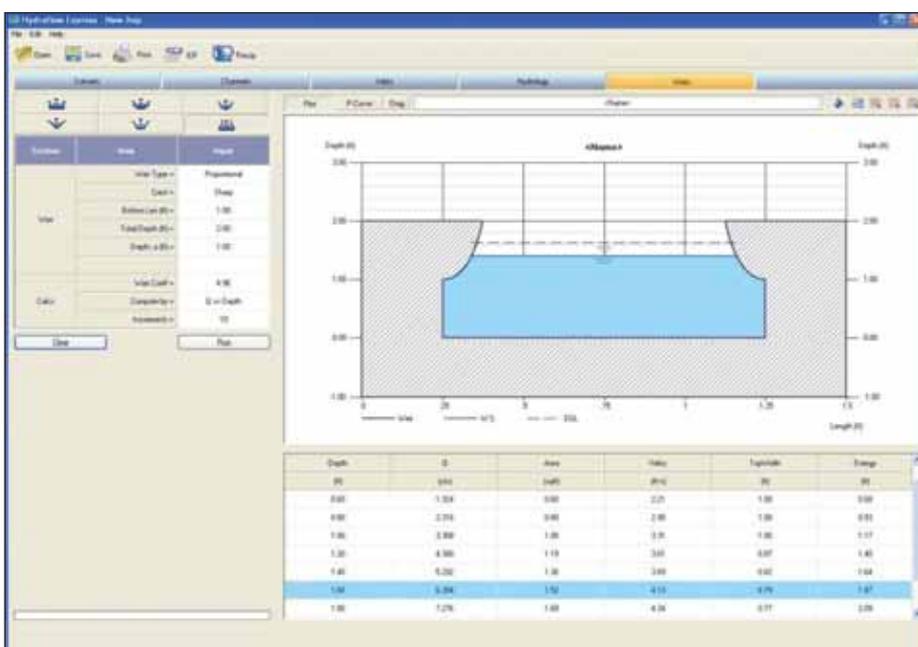


Рис. 4. Пример плотины

Каналы

Каналом (рис. 2) называется водовыпуск, имеющий открытую поверхность, подверженную атмосферным воздействиям. К этому типу водовыпуска относят собственно каналы, а также естественные и искусственные потоки, магистральные водосборные лотки и трубы круглого сечения. В расширении Express для расчета каналов используется формула Маннинга.

Приложение вычисляет кривые расходов при стандартной глубине для каналов прямоугольной, треугольной, желобковой, круглой формы, а также формы, заданной пользователем.

Сливы

При расчетах учитывается глубина и ширина потока для водосборного лотка, что позволяет оценить перехватывающую емкость слива (рис. 3), а значит и определить его наиболее эффективный размер. Можно также задать перехватывающую емкость для комбинированных сливов.

Средствами Hydraflow Express выполняются гидравлические расчеты для сливов шести типов:

- решетчатые сливы;
- сливы в бордюре;
- сливы в откидном бордюре;
- сливы в откидной решетке;
- комбинированные сливы;
- щелевые водостоки.

Плотины

Плотиной (рис. 4) называют небольшой стандартный переливной элемент в водовыпусках накопительных водоемов. Hydraflow Express позволяет рассчитать плотины шести типов:

- прямоугольную;
- V-образную;
- трапециевидную;
- круглую;
- комбинированную;
- пропорциональную.

Гидрология

Изучение гидравлики начинается с гидрологии. Для выполнения расчетов при моделировании водовыпусков, каналов, сливов или плотин необходимо знать скорость потока. При гидрологических расчетах определяется максимальный поток, а также объем и расход воды.

Hydraflow Express позволяет выполнить расчеты на одном гидрографе (рис. 5) либо на модели потока в зависимости от времени. Пре выполнении расчетов и создании гидрографа стока поддерживаются следующие методы:

- рациональный;
- измененный рациональный;
- SCS.

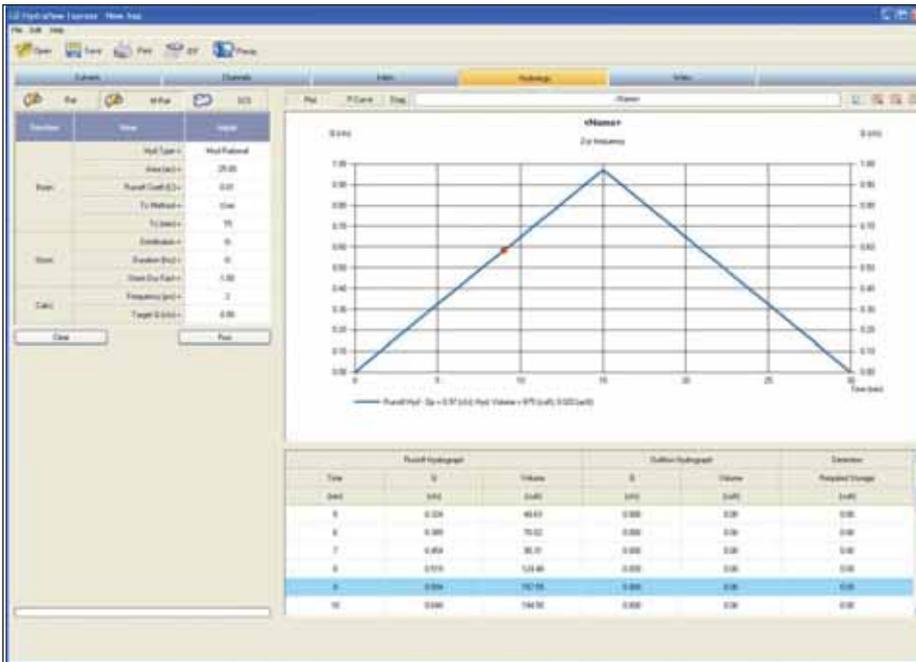


Рис. 5. Пример гидрографа

Средствами этого инструмента можно решать следующие задачи:

- разрабатывать гидрографы поверхностного стока, используя различные расчетное количество ливневых осадков;
- использовать встроенные значения для расчетного количества ливневых осадков, включая все 24- и 6-часовые осадки SCS;
- динамически создавать искусственные осадки на основе IDF;
- вычислять сложные коэффициенты стока и показатели кривых;
- различными способами вычислять показатель T_c ;
- вычислять требуемый запас, используя заданный пользователем целевой показатель Q ;
- вычислять требуемый размер водовыпуска относительно кривой расходов для заданной глубины водоема;
- вычислять примерное время, затрачиваемое на снижение уровня вод;

- вычислять измененный рациональный фактор продолжительности осадков, что максимально увеличивает необходимый запас.

Расширение Hydrographs

Hydraflow Hydrographs представляет собой комплексное решение для проектирования накопительных водоемов, а также для моделирования простых и сложных водосборов с использованием методов, разработанных Службой охраны природных ресурсов (SCS), и рациональных методов. Пользователям предложены различные функции, включая создание гидрографа, комбинирование гидрографов, расчет участков русла и вытекания стоков через резервуары, а также расчет гидрографов отводных каналов. Выполняются расчеты аналогичные тем, что в расширении Express производятся с помощью инструмента Hydrology. Кроме того, можно моделировать несколько гидрографов и использовать новые возможности расчета вытекания стоков через резервуары.

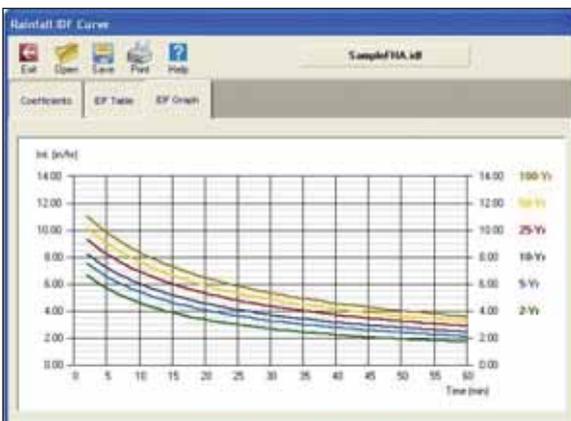


Рис. 6. Кривые IDF

Кривые IDF

Hydrographs автоматически вычисляет интенсивность осадков по соответствующим кривым "Интенсивность-Продолжительность-Частота" (IDF) с последующим применением рационального метода. Если ввести данные кривых IDF (рис. 6), то полученные кривые будут в точности воспроизводить характеристики места расположения проекта.

Расширение формирует файл данных по осадкам (*.idf),

который можно сохранить вместе с файлом проекта. Файл данных загружается при каждом запуске программы. Чтобы произвести расчет осадков, Hydrographs вычисляет интенсивность, используя кривые, а также расчетное время концентрации (T_c).

Hydrographs может хранить для использования в последующих проектах неограниченное число IDF-файлов. Эти файлы доступны в любой момент.

Кривые IDF можно создавать различными способами:

- **использование существующих данных.** Этот метод подходит для случаев, когда данные получены от нового Национального управления по исследованию океанов и атмосферы (NOAA);
- **создание кривых IDF по данным карты.** Кривые IDF можно сформировать с соответствующих гидрографов по данным осадков:
 - если проект выполняется для восточных или центральных штатов США, нужно использовать данные по осадкам от NWS Hydro-35 или NOAA Atlas 14. Эти значения состоят из 5-, 15- и 60-минутных интервалов, которые соответствуют 2- или 100-летним периодам;
 - если проект выполняется для западных штатов США, требуется использовать данные по осадкам от NOAA Atlas соответствующего штата. Эти значения состоят из 6- и 24-часовых интервалов, которые соответствуют 2- и 100-летним периодам. Следует также учитывать среднюю высоту над уровнем моря (в футах);
 - **полином третьей степени.** Некоторые регионы рассчитывают кривые IDF на основе полиномиального уравнения третьей степени.

Менеджер событий

В расширении Hydrographs доступны различные варианты периодов возврата. При работе пользователь активирует те из них, которые необходимо использовать. Расширение Hydrographs вычисляет каждый гидрограф для активированных частот, используя соответствующие значения осадков, введенные в окне Менеджера событий (кнопка *Осадки*).

Чтобы активировать или деактивировать периоды возврата, требуется только установить или сбросить флажок *Активный*, соответствующий каждому периоду возврата. Если ввести значения в определенные поля, пользователь получит возможность просмотреть соответствующие распределения Хаффа.

Все значения можно сохранить в отдельном файле либо вместе с проектом для дальнейшей загрузки.

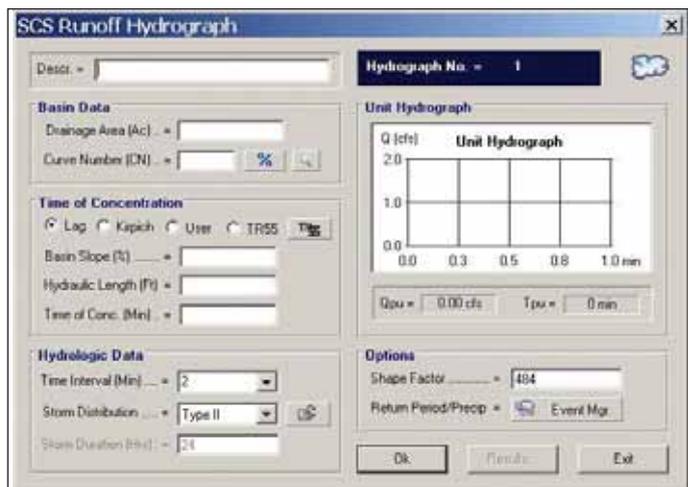


Рис. 7. Диалоговое окно Гидрограф стока SCS

Создание и редактирование гидрографов

Моделирование водосбора всегда следует начинать с построения сверху вниз гидрографа стока. Для создания гидрографа следует выбрать метод расчета и ввести необходимые данные.

Теперь несколько слов о методах расчета.

Гидрографы SCS

Для анализа больших и малых водосборов широко применяются гидрологические методы Службы охраны природных ресурсов (SCS), известной также как Национальная служба охраны ресурсов (NRCS). Сгенерировать точный гидрограф можно используя метод удельного гидрографа в сочетании с любым известным расчетным количеством ливневых осадков (рис. 7).

Гидрографы, рассчитанные по рациональному методу

Рациональный метод весьма распространен – не в последнюю очередь потому что это наиболее простой способ расчета. Он менее сложен, чем метод единичного гидрографа, но обеспечивает точность только до 200 акров¹.

Существуют различные варианты рационального метода. Два из них, применяемые наиболее широко, используются в расширении Hydrographs:

- **измененный рациональный.** В основу этого метода положен стандартный рациональный метод, который позволяет построить гидрограф, используемый при проектировании накопительного водоема. Целью расчета является нахождение суммарной продолжительности критического ливневого события, которая максимально увеличивает требуемый запас в накопительном водоеме.

- **Декальбовый рациональный.** Данный метод является вариантом стандартного рационального метода, разработанным Декальбом Каунти (США).

Гидрографы, вводимые вручную

Расширение Hydrographs позволяет непосредственно ввести гидрограф (рис. 8), созданный сторонним исполнителем (например, местным агентством). Следует указать скорости потоков для требуемого временного интервала.

Комбинирование гидрографов

Если дренажные зоны для гидрографов стоков не гомогенны (то есть у них различны показатели CN, откосы и т.д.), инженер делит их на подзоны или на несколько различных гидрографов, которые можно объединить. Hydrographs позволяет одновременно считать до шести гидрографов. Можно добавить поток (Q) от каждого гидрографа притока и рассчитать комбинированный гидрограф, который представляет расход из дренажной зоны.

Расчет вытекания стоков через каналы

В Hydrographs имеется опция, позволяющая рассчитать приточный гидрограф для учета вытекания стоков через каналы, если запас в канале существенно влияет на показания приточного гидрографа (рис. 9). Это особенно важно для каналов большой длины.

Чтобы выполнить расчет вытекания через каналы, следует ввести длину каждого канала, откос и размеры. Можно использовать различные типы и формы каналов, включая трапециевидную, прямоугольную, треугольную, круглую и заданную пользователем.



Рис. 8. Диалоговое окно гидрографа, вводимого вручную



Рис. 9. Расчет вытекания стоков через каналы

Накопительные водоемы

В Hydrographs можно рассчитать любой гидрограф для учета вытекания стоков через накопительные водоемы (рис. 10) или резервуары. Перед выполнением расчета необходимо ввести в программу данные водоема (уровень/запас/расход).

В одном проекте задается до 25 водоемов, причем для любого из них можно использовать любой гидрограф. Для каждого водоема программа предлагает использовать 20 значений стадий, чтобы описать кривую "стадия/запас", до четырех конструкций расхода "водопрпускная труба/выпускное отверстие" (одна из которых может быть перфорированным вертикальным водовыпуском), четыре конструкции плотины и компонент эксфильтрации. Эти элементы могут быть отдельными элементами водовыпуска или комбинироваться в многоступенчатой конструкции.

При помощи гидрографа можно задать водоем, используя следующие опции:

- горизонтали;
- трапеции;
- подземные отсеки;
- ручной ввод.

Допускается сочетание до двух типов запасов, но при этом нельзя комбинировать трапеции с отсеками или горизонталями с ручным вводом. Трапеции и отсеки всегда должны находиться на нижнем уровне любых комбинаций.

¹0,8 км².

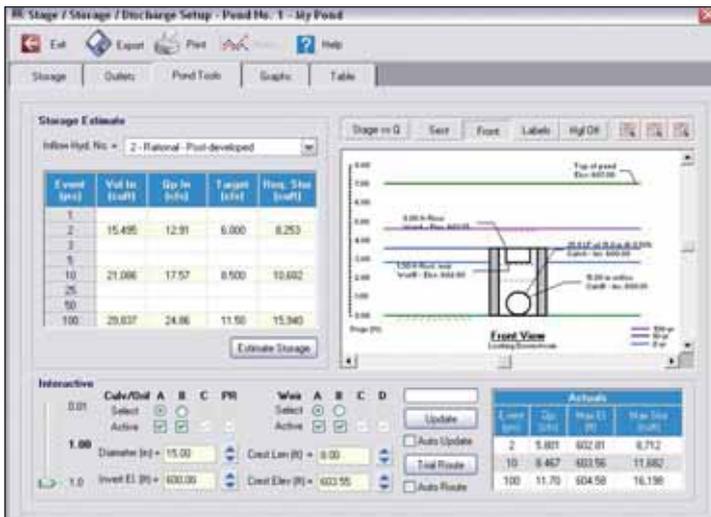


Рис. 10. Инструменты накопительных водоемов



Рис. 11. Взаимосвязанные гидрографы

Взаимосвязанные водоемы

Hydrographs позволяет построить любой гидрограф расчета вытекания стоков через два соединенных (взаимосвязанных) водоема (рис. 11). Во многих случаях как приточный гидрограф для второго водоема может использоваться расчетный гидрограф расхода стока водоема верхнего уровня.

Разделение гидрографов

Hydrographs позволяет разделить любой гидрограф на два отдельных, маркируемых как разные гидрографы. Это может понадобиться в случае, если разделены каналы либо если элементы водовыпуска водоемов спроектированы для выпуска воды в двух разных направлениях.

Пользователю предлагаются на выбор четыре метода разделения:

- *разделение по постоянной Q*. Метод используется для разделения гидрографов по постоянной Q;
- *разделение по скорости потока*. Метод используется для разделения гидрографа притока по скорости;

- *разделение по первому поступившему объему*. Метод позволяет вычесть первоначальный объем из гидрографа притока;

- *разделение по элементам водоема*. Если приточный гидрограф представляет собой результат расчета трансформаций стоков в водохранилище, то его можно разделить по одному из элементов водовыпуска. Эта операция выполняется только после расчета вытекания.

Расширение Storm Sewers

Hydraflow Storm Sewers – очень удобная многофункциональная программа, позволяющая выполнить проектирование и анализ ливневой канализации в

моделях трубопроводной сети, подготовленных средствами AutoCAD Civil 3D 2009. Программа разработана преимущественно для гидравлического и гидрологического анализа простых и сложных сетей ливневой канализации с отводом вод с проезжей части, а также для анализа сливов. Ее можно использовать и как усовершенствованный инструмент определения линии гидравлического уровня в существующей системе либо при планировании или проектировании новых систем.

С помощью этого приложения данные трубопроводной сети извлекают из AutoCAD Civil 3D, находят оптимальные решения, а затем возвращают результаты в Civil 3D. Между Civil 3D и Hydraflow Storm Sewers возможен обмен текущими проектировочными данными (для этого используются форматы LandXML или DXF).

К основным объектам Hydraflow Storm Sewers относятся:

- трубы;
- сливы/соединения;
- гидравлические характеристики;

- импортируемые/экспортируемые данные трубопроводной сети Civil 3D.

Используя различные линии водовыпуска, можно одновременно моделировать несколько систем. Поддерживается одновременный импорт или экспорт нескольких трубопроводных сетей – в файлах формата LandXML. Максимальное количество моделируемых линий/сливов в проекте Storm Sewers – 250.

Трубы

В Storm Sewers каждая труба связана со сливом или соединением на верхнем конце этой трубы. При создании труб приложение автоматически нумерует линии – начиная с линии под номером 0, обозначающей водовыпуск. В слив или соединение могут идти несколько линий, но быть выходной может только одна линия. Программа отображает размер трубы по подъему и пролету, поддерживая и эллиптические формы.

Редактируя данные труб, можно задать дренажную зону, коэффициент стока и время концентрации из дренажного бассейна для расчета потока в трубу. Кроме того, существует возможность задать поток, используя известное значение.

Одним из преимуществ интерфейса Hydraflow является возможность просмотра и редактирования труб в табличном представлении (рис. 12). Эта опция доступна на отдельной вкладке *Трубы* в окне вида *План*.

Сливы/соединения

Программа связывает слив/соединение с каждой трубой. К доступным в Storm Sewer сливам и соединениям относятся:

- люк;
- слив в бордюре;
- решетчатый слив;
- комбинированный слив;
- общий слив;
- оголовок водовыпуска;
- отсутствующий слив (null);
- слив в открывающемся вниз бордюре;
- открывающийся вниз решетчатый слив.

Расширение обеспечивает комплексный анализ сливов при всех расчетах. В результаты анализа включаются переливный поток, а также скорости захваченного и обходного потоков.

Новые системы

Создавая новую систему и выполняя предварительные расчеты, можно не принимать во внимание обратные отметки и размеры труб. Они проектируются автоматически в соответствии со специ-

фикациями, указанными в диалоговом окне *Нормы проектирования*. Доступны следующие настройки:

- минимальный/максимальный размер трубы;
- расчетная скорость;
- выравнивание оснований труб;
- минимальное заглубление;
- рациональный метод или непосредственный ввод (возможно применение обеих настроек).

Нормы проектирования

В диалоговом окне *Нормы проектирования* (рис. 13) можно задать определенные расчетные настройки, а затем сохранить их в проекте ливневой канализации. Три вкладки этого окна содержат настройки для труб, сливов и расчетов.

Параметрами, определяющими размеры труб для ливневой канализации, как правило, являются поток, уклон и шероховатость трубы. При выполнении анализа следует учитывать допустимые размеры труб. Посредством функции *Нормы проектирования* можно ограничить или запретить использование определенных нестандартных размеров труб.

В том же диалоговом окне задается минимальное заглубление (глубина грунта) для трубы. Величина заглубления обычно определяется расположением и материалом трубы, а также нагрузками от транспортных средств. Чем больше нагрузки, тем глубже должна находиться труба.

Варианты расчетов

Для анализа трубы в Hydraflow Storm Sewers предусмотрено несколько вариантов расчетов.

- В диалоговом окне *Выполнить*:
 - задаются необходимые варианты (5 лет, анализ с проектированием, гребень, проверка).
- Вариант анализа и проектирования наиболее подходит, если:
 - важны ограничения нижнего уровня;
 - осуществляется моделирование существующих систем;
 - корректируются недочеты системы;
 - выполняется проработка нижнего уровня;
 - не учитывается минимальное заглубление.
- Расширенная система моделирования (EMS):
 - наиболее подходит для существующих систем в тех случаях, когда важен гидравлический анализ;
 - оптимальна в случаях, когда важна максимальная точность;
 - функции аналогичны анализу и проектированию;

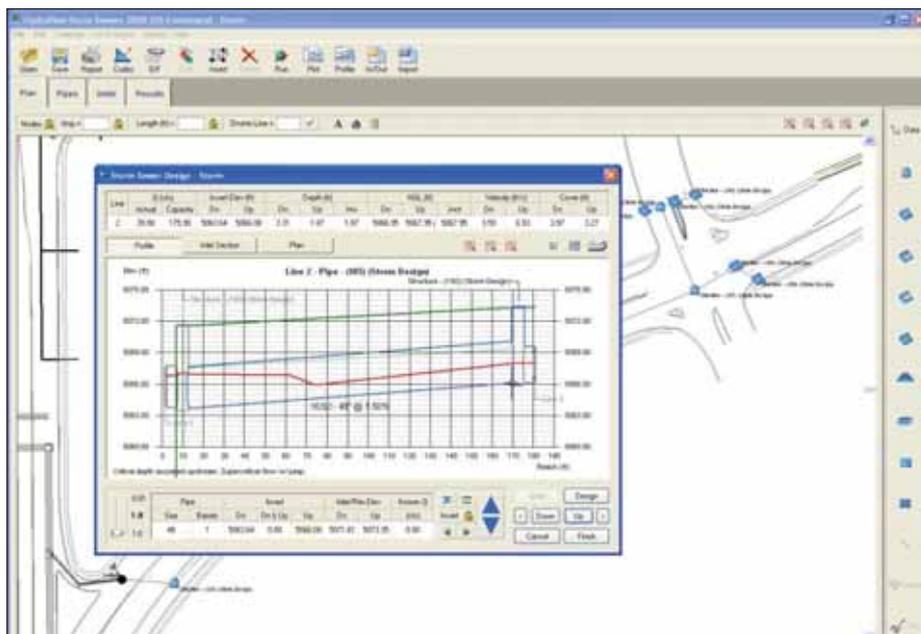


Рис. 12. Проектирование водосборных труб

- трубы и откосы проектируются при первом повторе (не позднее).
- Комплексное проектирование:
 - предпочтительно в случаях, когда важны ограничения нижнего уровня;
 - наилучшим образом подходит для проектирования новых систем;
 - реализуется с верхнего уровня вниз;
 - относится к ограничению минимального заглубления.
- Только емкость:
 - этот вариант обычно применяют, если используется показатель Q_s , равный емкости при полном потоке;
 - данные потока, полученные рациональным методом, и известные значения показателя Q_s не учитываются;
 - применяется формула Маннинга, в которой используются значения зоны и откосов.

Другие ограничения при проектировании:

- если заданы откосы, программа вычисляет размер трубы на основе скорости и формулы Маннинга;
- минимальное заглубление учитывается только в тех случаях, когда выбрана опция *Комплексное проектирование*;
- метод HDS-5 или стандартное уравнение расчета отверстия для контроля сливов.

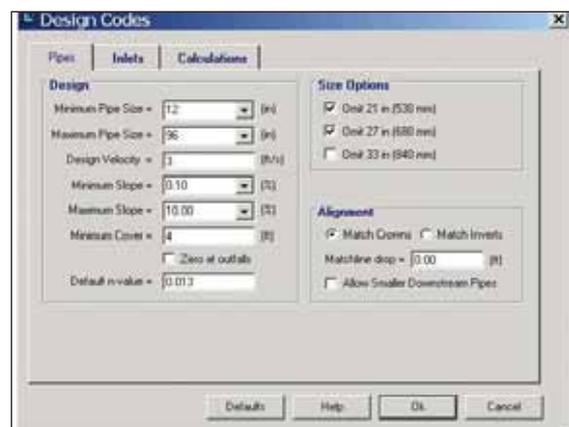


Рис. 13. Диалоговое окно *Нормы проектирования*

- Вариант собранных потоков сливов используется в следующих случаях:
 - если соединение не является сливом, то оно не может захватывать потоки сливов. Следовательно, $Q = 0$;
 - если на линии есть дренажная зона, то соответствующий тип соединения должен быть сливом;
 - если суммарный показатель Q в отчете не равен значению Cia ;
 - если глубина и показатель Q для слива известны, программа может вычислить размер решетки.

Примечание. В Storm Sewers используется "мягкое преобразование" для перевода британских единиц измерения в метрические. Размеры труб (метрические) можно ввести вручную; при этом, если проектируются размеры труб, программа использует "мягкое преобразование" и не присваивает номинальные размеры.

По материалам компании Autodesk

RDV 2009



ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТОВ AUTOCAD CIVIL 3D

Одним из неоспоримых преимуществ любой трехмерной системы проектирования является возможность создавать модели визуализации. Чтобы обеспечить эту возможность для одной из наиболее перспективных программ в области проектирования автомобильных дорог — AutoCAD Civil 3D, специалисты компании RDV Systems предложили эффективный и очень удобный инструмент — Rapid Design Visualization (RDV).

Являясь авторизованным партнером Autodesk в области разработки приложений для AutoCAD Civil 3D, израильская компания RDV Systems стремится идти в ногу со временем: RDV 2009, локализо-

ванная сразу для нескольких стран, в том числе и для России, вышла практически одновременно с AutoCAD Civil 3D 2009.

Что же представляет из себя RDV?

Начнем с того, что эта программа очень проста в освоении. Для знакомства с ее основными возможностями достаточно выполнить лишь 10 упражнений, что займет менее двух часов.

Создание модели визуализации проектов AutoCAD Civil 3D в RDV начинается с формирования поверхности коридоров. Сразу отметим, что программа работает с обычными 3D-гранями AutoCAD (рис. 1). Конечно, в RDV можно просматривать также поверхности и коридоры AutoCAD Civil 3D, однако, поскольку эти

объекты, как правило, крупные и содержат много неиспользуемой при визуализации информации, работа с ними потребует намного больше времени и сил.

С помощью команды *Поверхности коридора* можно не только сформировать 3D-грань по закодированным звеньям коридора, но и создать копию поверхности земли, вычищая области коридора.

Затем следует создать но-

вые материалы и назначить им карты текстуры (изображение). Причем назначение это осуществляется не на объекты, а на слои, что очень удобно, поскольку 3D-грани, созданные по коридорам, распределяются по слоям в соответствии с их кодировкой. Другими словами, 3D-грани проезжей части заносятся на свой слой, обочины — на свой и т.д. Остается лишь назначить нужным слоям соответствующие материалы. При наличии большого числа слоев используется фильтр слоев, обеспечивающий выбор нужного слоя указанием одного объекта на экране.

Пользователь может установить дополнительные параметры (масштаб и угол поворота изображения, способ повторения, механизм наложения и др.), чтобы правильно затонировать объекты любой геометрии (рис. 2).

После того как модель затонирована, следует нанести на дорогу разметку и добавить ограждения. Дорожная разметка создается на основе 3D-полилиний, которые могут создаваться из характерных линий коридора, что существенно сокращает время выполнения этой операции. В RDV предусмотрена возможность назначения всех необходимых параметров разметки (рис. 3).

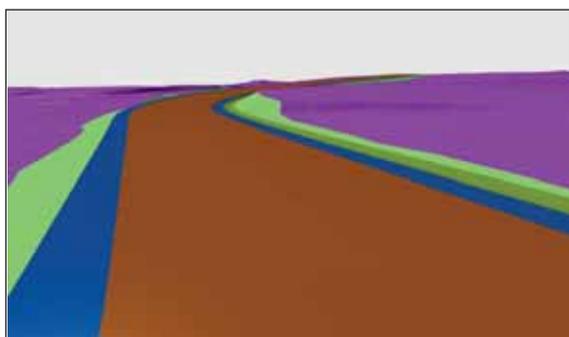


Рис. 1. Представление коридора и поверхности в виде 3D-граней



Рис. 2. Затонированная дорога

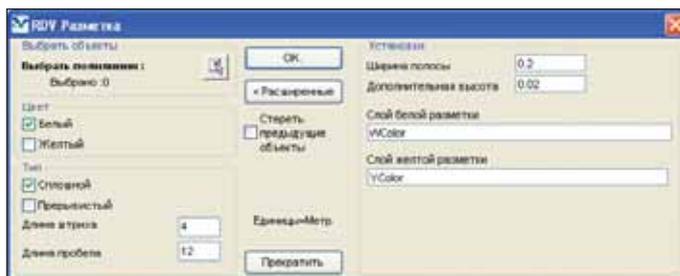


Рис. 3. Диалоговое окно *Разметка*

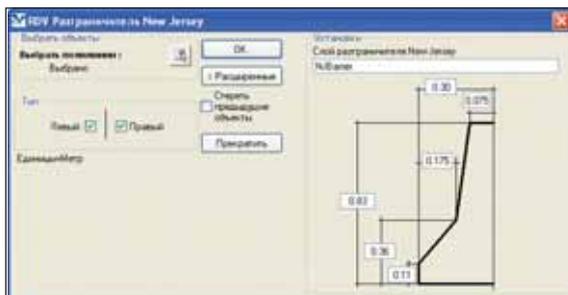


Рис. 4. Диалоговое окно *Разграничитель New Jersey*

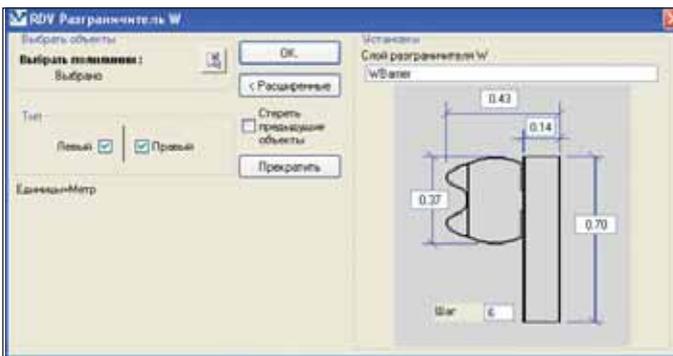


Рис. 5. Диалоговое окно *Разграничитель W*



Рис. 6. Дорожная разметка и ограждения

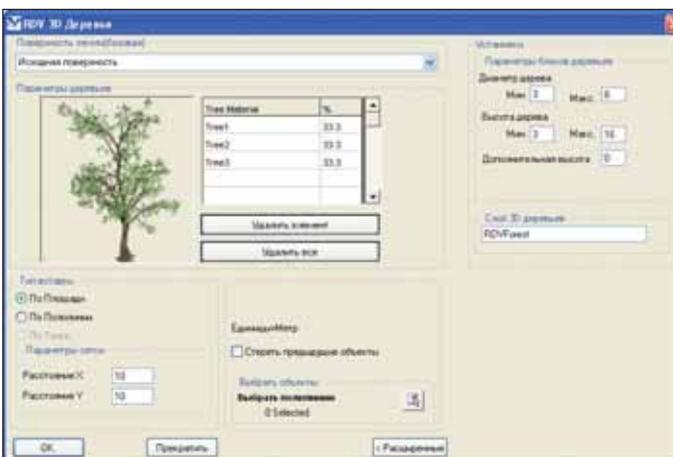


Рис. 9. Диалоговое окно *3D-деревья*



Рис. 7. Расставленные на поверхности 3D-объекты



Рис. 8. Трехмерные макеты зданий



Рис. 10. Деревья

Аналогичным образом создаются дорожные ограждения: выбирается 3D-полилиния и назначаются параметры ограждений (рис. 4, 5).

В RDV можно создавать два типа ограждений: парапетные и барьерные. При этом предусмотрена возможность полной настройки любой геометрии ограждения (рис. 6).

После создания модели дороги можно приступать к визуализации прилегающей территории. Пользователь может расставить по 3D-полилинии объекты, например столбы вдоль дороги. Для этого достаточно выбрать 3D-полилинию, DWG-блок и указать частоту расстановки объектов (рис. 7).

Кроме того, можно создать макеты 3D-зданий: нарисуйте контур, задайте высоту – и здание готово (рис. 8).

И конечно же, нам не обойтись без деревьев. В RDV предусмотрена простой и в то же время эффективный механизм. Стоит вам выбрать деревья, установить частоту рас-

становки и диапазон высот (рис. 9) – и указанный контур заполняется деревьями (рис. 10).

Чтобы немного "оживить" модель визуализации, в RDV реализована функция анимации движения. Выбрав DWG-блок и указав траекторию движения, можно создать движущиеся автомобили. Эта, казалось бы, малозначимая деталь придает всему проекту естественность и помогает представить проектируемый объект максимально реалистично.

Для более полного представления будущей дороги можно создать статические и динамические камеры.

Чтобы создать статическую камеру, достаточно задать местоположение этой камеры и обозреваемой цели. Впоследствии данные камер легко скорректировать. Создав несколько камер, в наиболее важных и интересных точках, просто выбирайте их в окне, чтобы быстро осмотреть объект.

Динамические камеры имитируют движение автомобиля по выбранной трассе и продольному профилю. Кроме обычной динамической камеры, можно создать камеру, позволяющую проанализировать фактическую дистанцию видимости на протяжении всей дороги (рис. 11). При этом камера нацелена на шарик, который появляется на заданном расстоянии видимости (рис. 12). По ре-

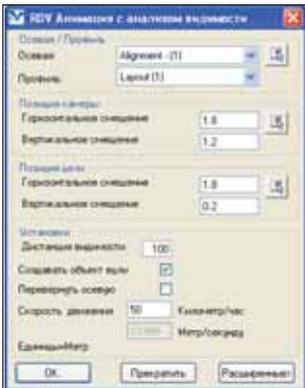


Рис. 11. Диалоговое окно **Камера движения с анализом видимости**



Рис. 12. Камера с анализом видимости

зультатам этого анализа можно определить опасные участки дороги, где дистанция видимости (рис. 13) меньше допустимой, а в качестве отчета – получить текстовый файл со списком видимых и невидимых участков.

Кроме того, RDV позволяет производить анализ видимости: определять области, невидимые с той или иной точки. Эта функция обеспечивает возможность откорректировать проект с целью устранения потенциально опасных участков (рис. 14, 15).

Заключительным этапом визуализации проекта является создание RDVS-файла – самостоятельного файла с 3D-моделью, который открывается в Microsoft Internet Explorer (рис. 16).

Создание такого файла позволяет работать с готовой моделью визуализации непосредственно в окне без программ AutoCAD Civil 3D и RDV. Просматривать визуализированную модель, выбирать созданные камеры, создавать изображения и видеоролики можно непосредственно в окне Microsoft Internet Explorer.

Таким образом, функционал программы RDV обеспечивает быстрое создание модели визуализации проектов AutoCAD Civil 3D с минимальной затратой сил и времени.

*Алексей Терно,
"НИИ-Информатика"
(Санкт-Петербург)
Тел.: (812) 375-7671
E-mail: terno@nipinfor.spb.su
Internet: www.nipinfor.ru*

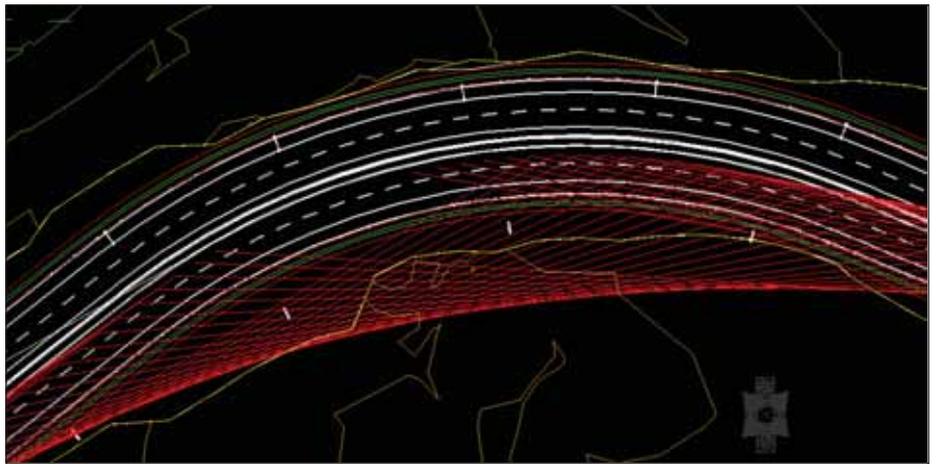


Рис. 13. Анализ дистанции видимости

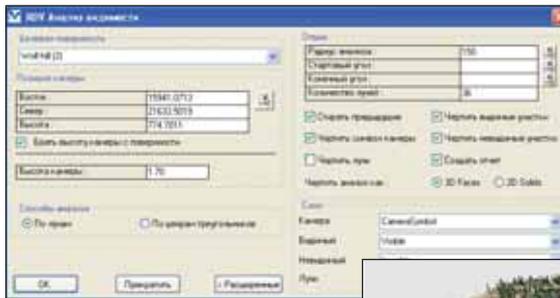


Рис. 14. Диалоговое окно **Анализ видимости**



Рис. 15. Карта видимых и невидимых участков

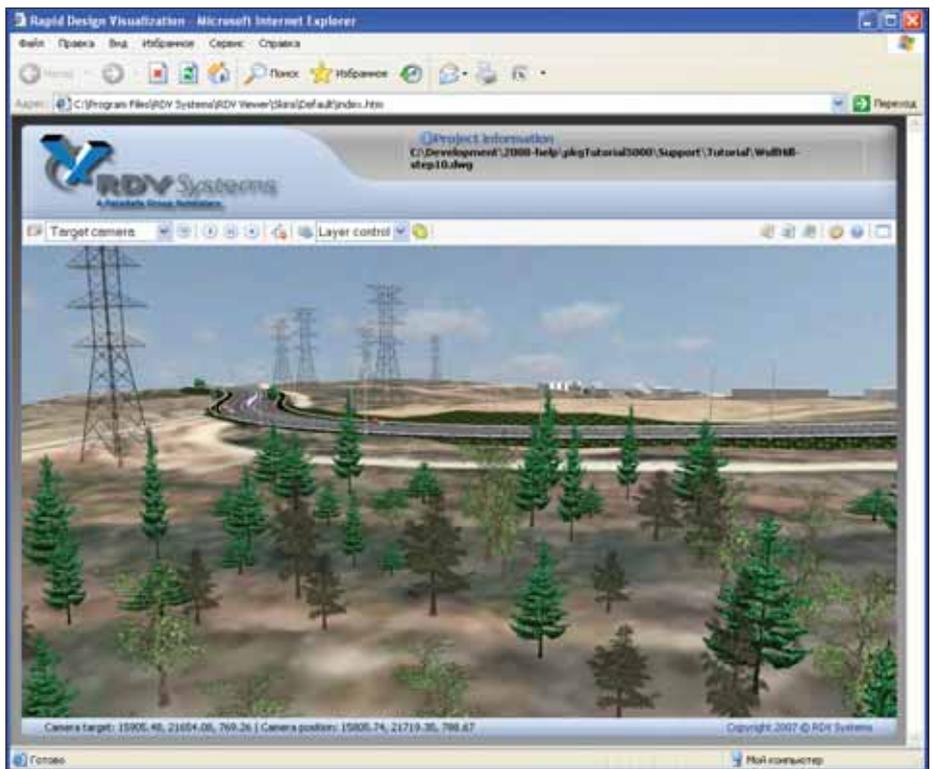


Рис. 16. RDVS-файл

**КАК ПРОЕКТИРОВАТЬ БЫСТРЕЕ,
ИНТУИТИВНЕЕ И КАЧЕСТВЕННЕЕ С
ПОМОЩЬЮ AUTOCAD® CIVIL 3D®**

На всем протяжении работ — от геодезических изысканий до получения строительной документации и визуализации проекта — AutoCAD® Civil 3D® помогает повышать производительность, качество и степень координации.

AutoCAD® Civil 3D® 2009



Выполнение архитектурно-строительных чертежей

Часть 1

Тема: управление масштабом чертежа

Особенностью работы в программе папоCAD является корректная и точная работа с масштабом отображения и печати графических объектов.

Пользователь может выполнять самые различные графические документы: разработку генеральных планов, архитектурные планы, фасады, разрезы, конструктивные схемы и чертежи узлов конструкции. Все перечисленные типы документов требуют гибкой работы с масштабом как при исполнении графики, так и при нанесении элементов оформления. Отдельной важной задачей является компоновка разномасштабных чертежей на одном листе при выводе на печать.

Эти сложные и трудоемкие задачи выполняются при помощи различных приемов использования команды *Масштаб*.

Запустите программу папоCAD в конфигурации СПДС. Выполните вставку форматки рабочего чертежа марки АС

После запуска программы вы увидите пространство модели (серое поле) с размеченными лимитами (серый прямоугольник). По умолчанию вам предлагается выполнять чертежи в реальных строи-

тельных размерах. Поскольку строительные объекты чаще всего измеряются в тысячах и десятках тысяч миллиметров, то и лимиты предлагаются достаточно большие – 59 400 мм, 42 000 мм. Вы можете выполнять свои чертежи как внутри рамки лимита, так и за ее пределами. Рамка лимитов необходима лишь для стартовой загрузки шаблона. Дважды быстро щелкнув колесиком мыши, вы восстановите (позиционируете) рамку лимитов на рабочем столе папоCAD (рис. 1).

Обратите внимание на верхний правый угол рабочего стола папоCAD: в конфигурации СПДС специально предусмотрена инструментальная панель *СПДС Масштаб* (рис. 2), которая состоит из выпадающего списка стандартных значений масштабов, принятых в СПДС (рис. 3).

Правее расположены две кнопки – *Установить масштаб* и *Взять масштаб*, предназначенные для быстрого переключения масштабов между объектами (рис. 4, 5).

В стартовом шаблоне для начала работы установлен масштаб М100 – это стартовый базовый масштаб для большинства архитектурно-строительных чертежей. Такое заранее установленное значение масштаба называется *глобальным* и действует на все вновь создаваемые графические объекты, а также на



Рис. 1

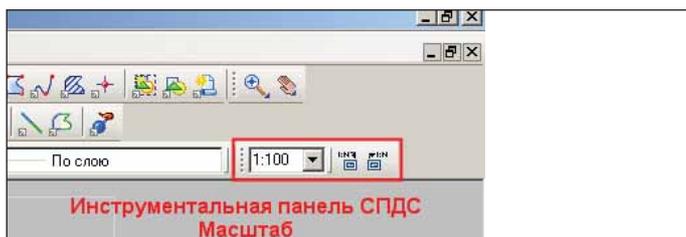


Рис. 2

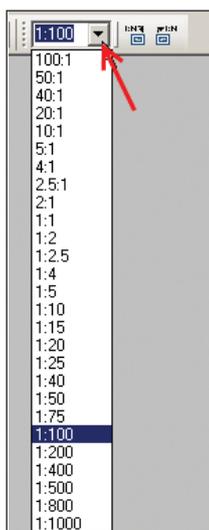


Рис. 3

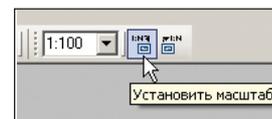


Рис. 4



Рис. 5

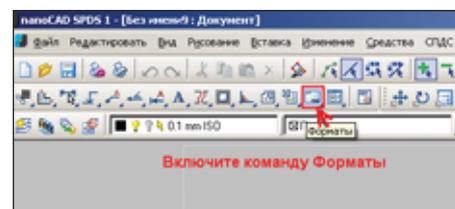


Рис. 6

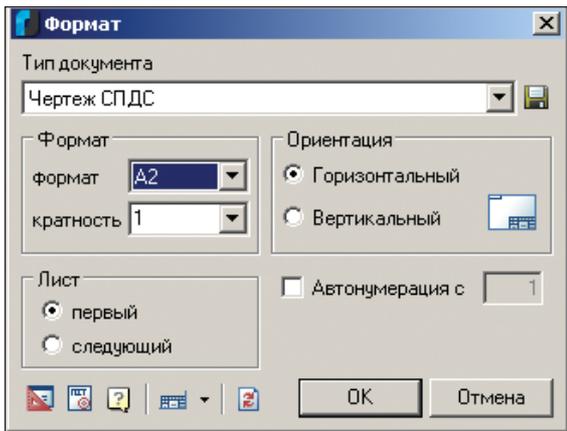


Рис. 7

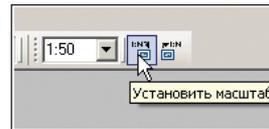


Рис. 11



Рис. 12



Рис. 8



Рис. 13

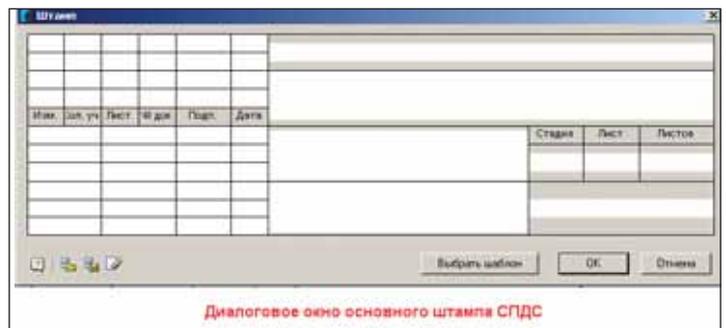


Рис. 14

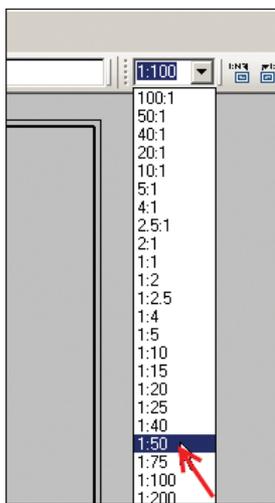


Рис. 9

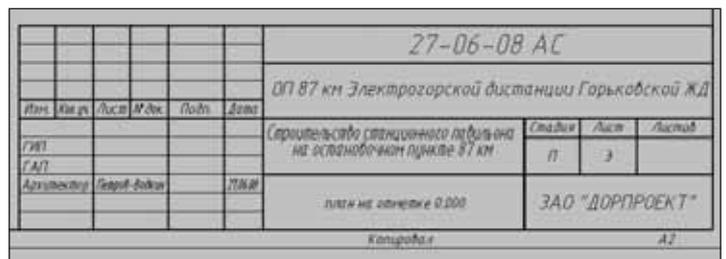


Рис. 15

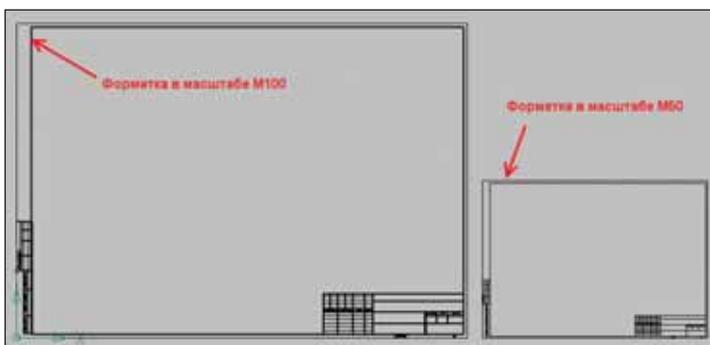


Рис. 10

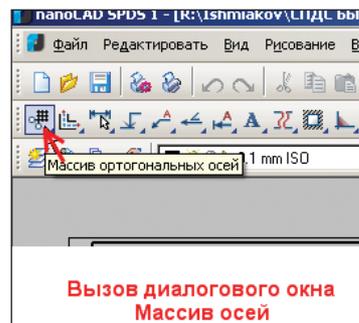
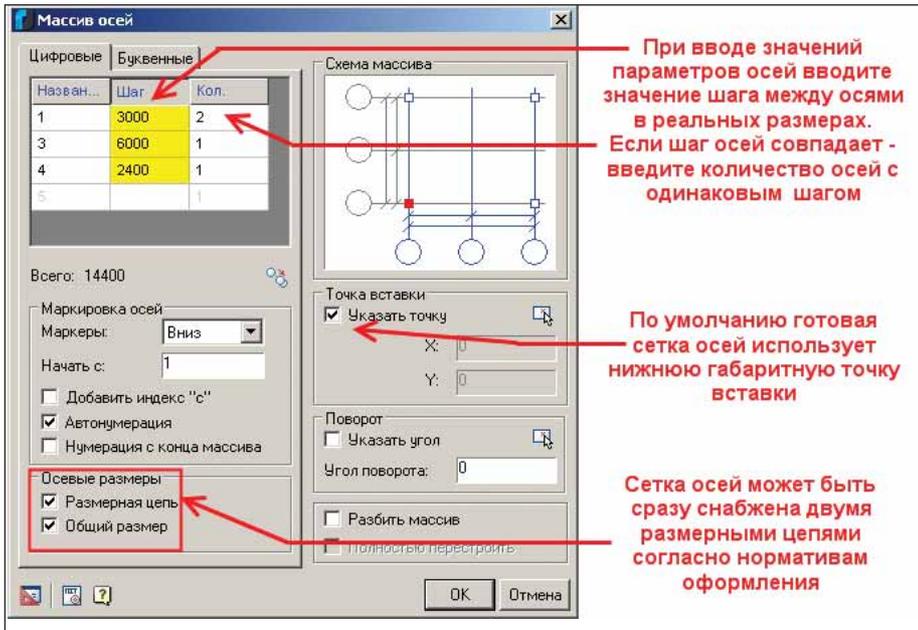


Рис. 16

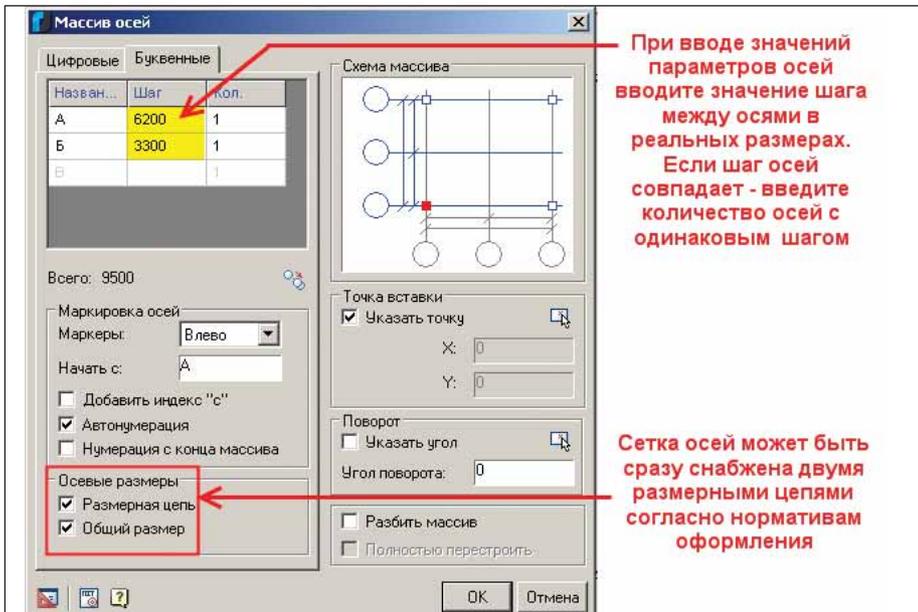


При вводе значений параметров осей вводите значение шага между осями в реальных размерах. Если шаг осей совпадает - введите количество осей с одинаковым шагом

По умолчанию готовая сетка осей использует нижнюю габаритную точку вставки

Сетка осей может быть сразу снабжена двумя размерными цепями согласно нормативам оформления

Рис. 17



При вводе значений параметров осей вводите значение шага между осями в реальных размерах. Если шаг осей совпадает - введите количество осей с одинаковым шагом

Сетка осей может быть сразу снабжена двумя размерными цепями согласно нормативам оформления

Рис. 18



Рис. 19

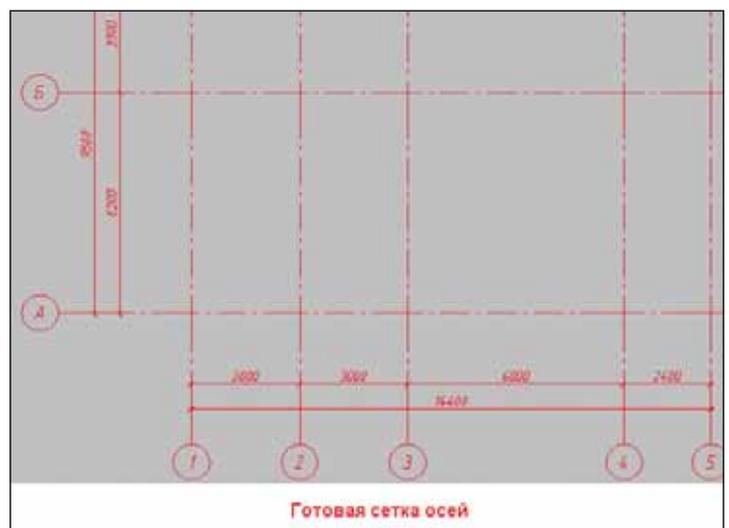


Рис. 20

библиотечные, вставляемые из базы СПДС.

Задайте команду *Форматы*, нажав соответствующую кнопку в верхней инструментальной панели *СПДС Главная панель* (рис. 6). В появившемся диалоговом окне укажите параметры вставляемого объекта (рис. 7).

Сразу же будет выведен образ будущей форматки, которая позиционируется по нижней левой габаритной точке — точке вставки. Вы можете изменить расположение форматки, щелкнув левой клавишей мыши на необходимом месте или введя соответствующие координаты в командной строке.

В учебных целях для расположения первой форматки рекомендуется использовать координаты 0,0 (рис. 8).

Стартовое значение глобального масштаба может быть изменено по ходу работы. Зайдите в список стандартных масштабов и переключите значение в M50 (1:50) (рис. 9).

Выполните повторную пробную вставку форматки с теми же параметрами, что и в первом случае. Новую форматку расположите рядом с предыдущей.

Обратите внимание: размеры вставленного объекта ровно в два раза меньше. Это означает, что действует новый глобальный масштаб. Размеры предыдущей форматки не изменились — это означает, что значение масштаба наследуется каждым объектом индивидуально. Такой тип масштаба называется *локальным* масштабом (рис. 10).

При необходимости вы можете переключать значения масштабов, настраивая форматки для выполнения чертежей любого размера.

Выполните взаимные переключения локальных масштабов объектов. Задайте команду *Установить масштаб* (рис. 11).

Выберите объект-прототип – форматку А2 М50. Щелчком левой клавишей мыши укажите форматку А2 М100 и нажмите ENTER. Обе форматки примут одинаковый масштаб – М50 (рис. 12).

Таким образом, вы можете переносить значение масштаба с одного объекта на другой или изменять текущее значение глобального масштаба.

Самостоятельно верните значение масштаба М100 для обеих форматок.

Сохраните файл с именем *упражнение 01.dwg*.

Заполнение штампа форматки. Особенности использования текста

Для создания текстов при оформлении штампа форматки используется специальный табличный редактор *Штамп*, диалоговое окно которого вызывается двойным щелчком левой клавишей мыши на линиях штампа любой форматки.

Форматки СПДС имеют два штампа: основной и боковой (архивный). Каждый штамп заполняется в собственном диалоговом окне (рис. 13, 14).

Внесение текста в строки штампа не нуждается в подробном объяснении. Некоторые колонки и строки табличной формы имеют специальные настройки отображения текста. Так, например, поддерживаются автоматическое сжатие текста, автоматический перенос строк, автоматическое назначение высоты текста в соответствии с высотой табличной строки и др.

Заполните штамп в соответствии с приведенным примером (рис. 15).

Сохраните файл вашего чертежа.

Тема: выполнение сетки строительных осей

Порядок выполнения строительных осей в nanoCAD полностью соответствует российским стандартам (ГОСТ 21.101-97 Основные требования к проектной рабочей документации). Нанесение осей возможно в виде связанного единого параметрического объекта (сетка осей СПДС) или в виде установки отдельных объектов-осей.

Поддерживаются различные приемы автоматизации работы с марками осей, размерными цепями, масштабом отдельных компонентов осей.

При работе со сложными планами строительных объектов сначала рекомендуется устанавливать общую габаритную сетку осей сооружения, а затем вводить дополнительные конструктивные оси внутри габаритов.

Вставка габаритной сетки осей

Откройте файл *упражнение 01.dwg*. В нем уже расположены две форматки А2

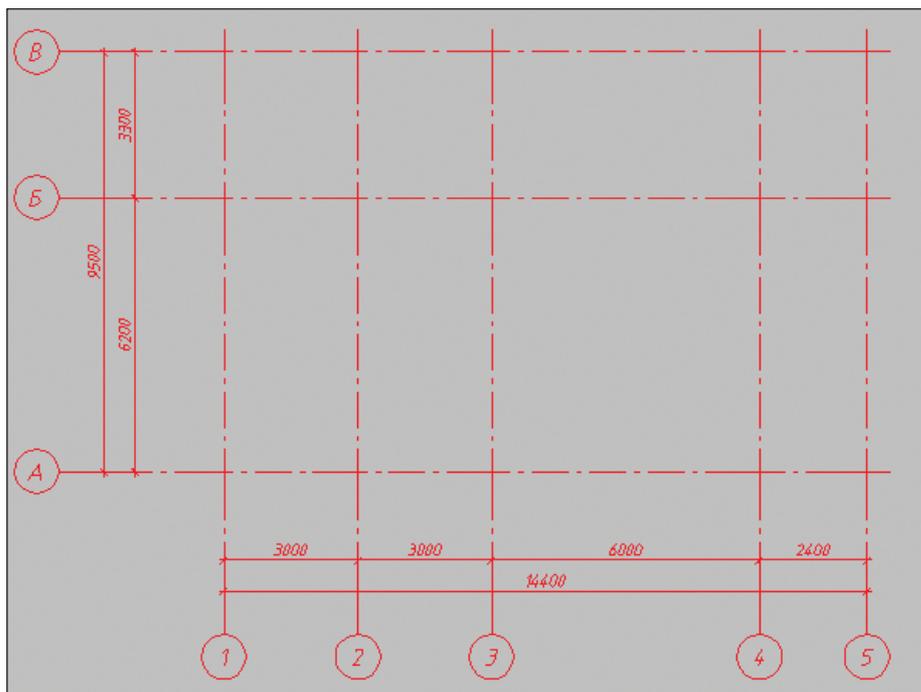


Рис. 1

в масштабе М100. Именно на них будут размещены планы первого и второго этажей станционного павильона.

Задайте команду *Массив ортогональных осей*, расположенную в верхней инструментальной панели СПДС (рис. 16).

В диалоговом окне *Массив осей* установите параметры сетки осей плана строительного объекта. Обратите внимание на две закладки в диалоговом окне: *Цифровые (оси)*, *Буквенные (оси)*. По умолчанию вам предлагается начинать работу с цифровыми вертикальными осями. Текущие настройки параметров отображаются на правом боковом слайде *Схема массива*.

Введите значение цифровых осей (рис. 17).

После определения параметров цифровых осей переключитесь на закладку *Буквенные*, где определяются параметры горизонтальных осей (рис. 18).

Более подробная информация о назначении различных параметров при задании сетки осей приведена в Руководстве пользователя.

После установки требуемых параметров нажмите *ОК* и установите готовую сетку осей на рабочем поле внутри первой форматки А2 (рис. 19, 20).

Обратите внимание, что готовая сетка осей автоматически вставляется в слой "ОСИ", которому назначен красный цвет. Масштаб готового объекта соответствует установленному глобальному значению – М100.

Сетка осей автоматически использует готовые размерный и текстовый стили оформления рабочих чертежей СПДС (ГОСТ 21.101-97).

Часть 2

Тема: выполнение рабочего чертежа-плана строительного объекта (начало)

После выполнения сетки осей и размещения ее на форматке пользователь начинает выполнение контура-плана стен будущего сооружения. Геометрически план является горизонтальной проекцией-разрезом на заданной отметке уровня. Выполните по заданию рабочий план на отметке 0,000. Рабочие планы выполняются несколько раз в зависимости от размера и количества уровней вашего сооружения. На двух размещенных форматках вам необходимо выполнить планы первого и второго этажей (план 0,000 и план 3,450).

Для эффективного выполнения чертежа используется специальный инструмент *Двойная линия*, а для размещения отдельно стоящих стен и элементов плана – инструмент *СПДС Осесимметричный прямоугольник*.

Прежде всего запустите программу nanoCAD в конфигурации СПДС и откройте ранее выполненный файл *упражнение 02.dwg*.

Выполнение внешнего контура стен сооружения

Перед выполнением контура стен определите следующие параметры: общую ширину стены, конструктивный характер стены (наружная, внутренняя), конструктивную привязку к сетке осей (рис. 1).

Просмотрите выполненное ранее задание. Вам необходимо повторить этот

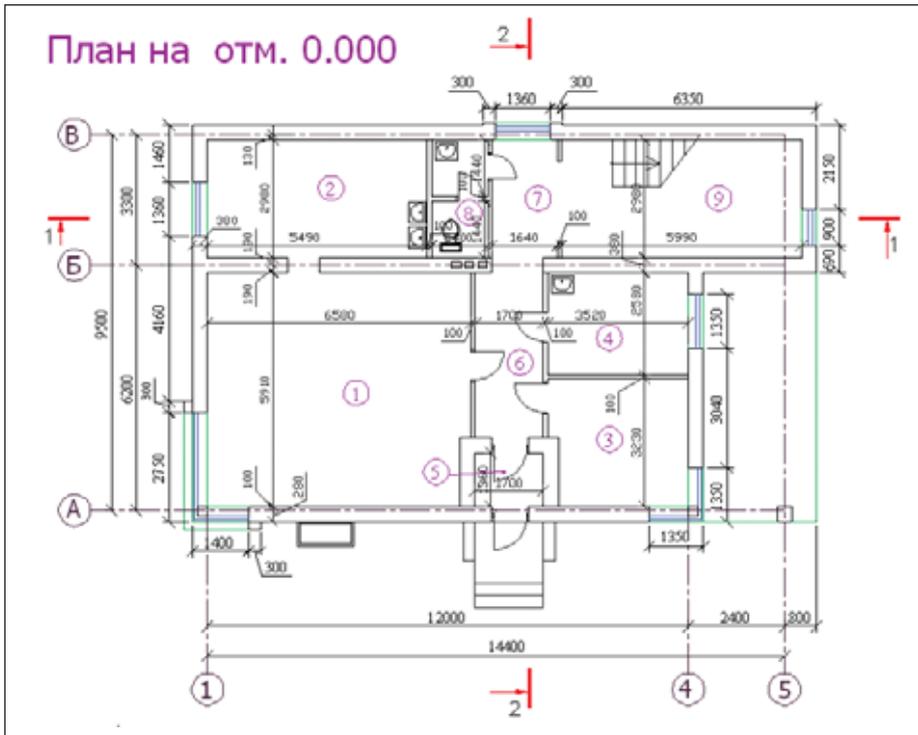


Рис. 2

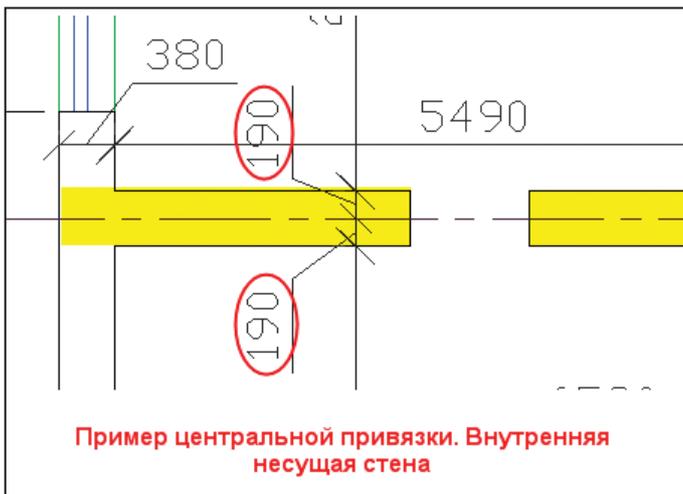


Рис. 3

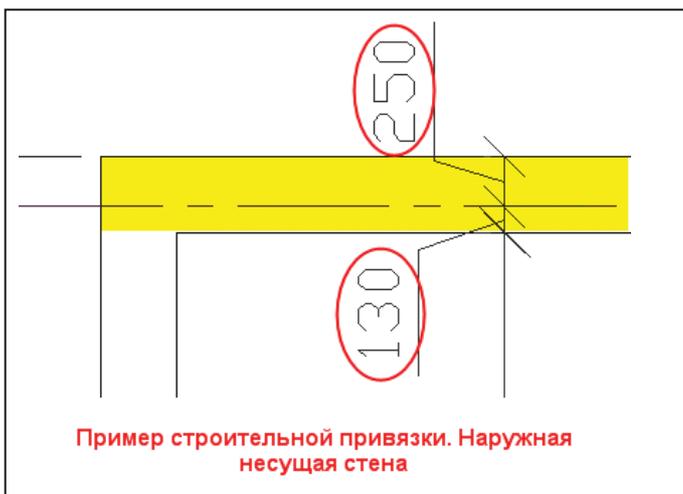


Рис. 4



Рис. 5

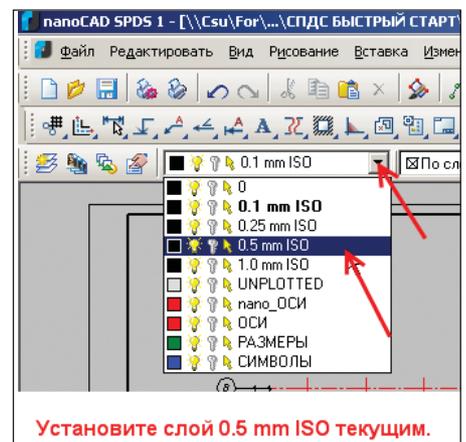


Рис. 6

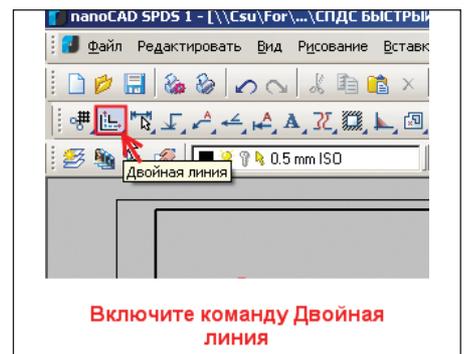


Рис. 7

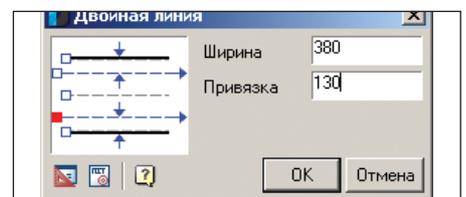


Рис. 8



Рис. 9

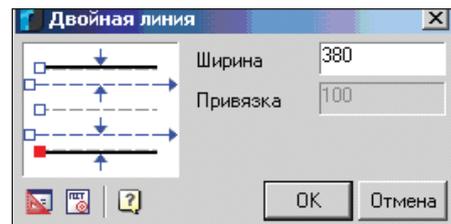


Рис. 13

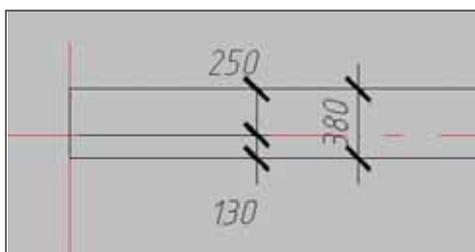


Рис. 10

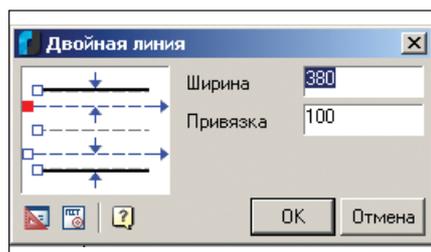


Рис. 11

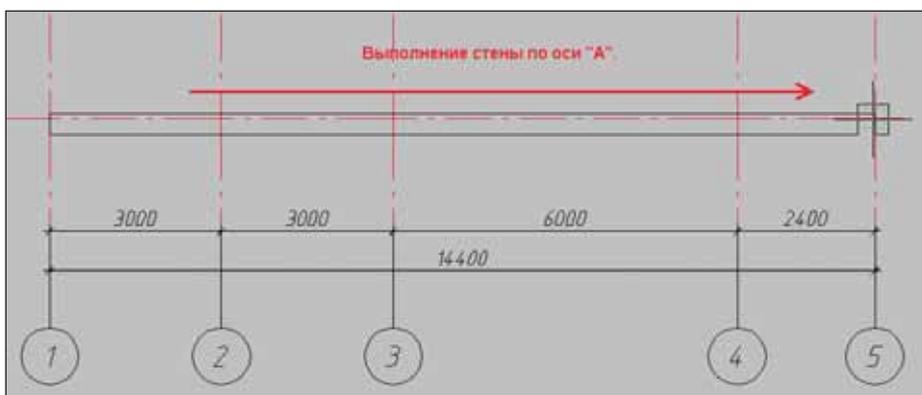


Рис. 12

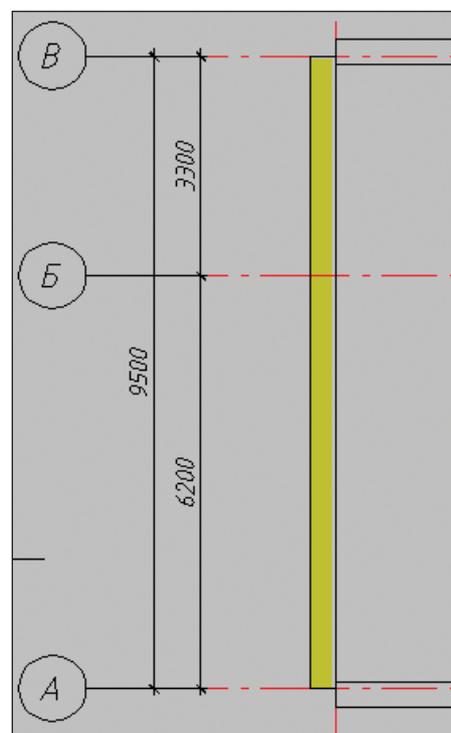


Рис. 14



Рис. 15

план в программе nanoCAD СПДС в соответствии с образцом, приведенным на рис. 2. Это изображение чертежа рекомендуется распечатать отдельно, чтобы сверяться с ним при выполнении задания. Обратите внимание на различные способы привязки стен к конструктивным осям. Различают несколько видов привязок стен:

- **центральная** – стандартная привязка по середине ширины стены, характерная для внутренних несущих стен и перегородок (рис. 3);
- **строительная** – стандартная привязка со смещением относительно центра, характерная для многослойных наружных несущих стен (рис. 4);
- **по лицевой/внутренней границе компонента стены** – стандартная привязка, характерная для навесных стен, однако может применяться также и для стен других типов (рис. 5).

В соответствии с заданием ширина наружной несущей стены – 380 мм. В некоторых случаях выполняется строительная привязка, в некоторых – привязка по границе стены.

Контур стен рекомендуется выполнять линией толщиной 0,5 мм в соответ-

ствии с российскими нормами оформления чертежей стадии АС-АР. Переключитесь в заранее подготовленный слой, которому назначена требуемая толщина линии (рис. 6).

В инструментальной панели СПДС Главная панель задайте команду Двойная линия (рис. 7).

В диалоговом окне инструмента установите параметры привязки Двойная линия. После ввода параметров нажмите ОК (рис. 8).

Обратите внимание, что характер привязки задается щелчком левой клавишей мыши по управляющим "ручкам" непосредственно в слайде диалогового окна.

В зависимости от того, как вы установили красную марку привязки, будет определено смещение стены от осевой линии. По умолчанию направление движения стены – слева направо.

Выполните слева направо назначение двойной линии по оси "В" готовой сетки осей. Используйте включенную геометрическую привязку (рис. 9, 10).

Опытный пользователь, ранее работавший с приложением СПДС для AutoCAD, сможет очень быстро выпол-

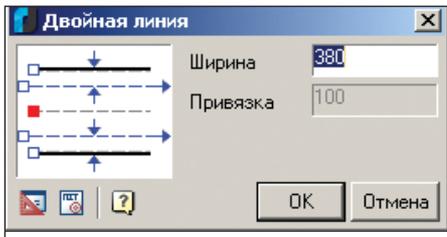


Рис. 16

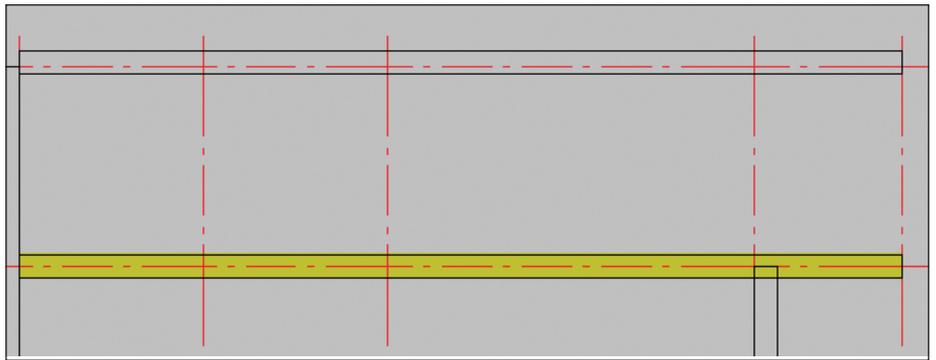


Рис. 17

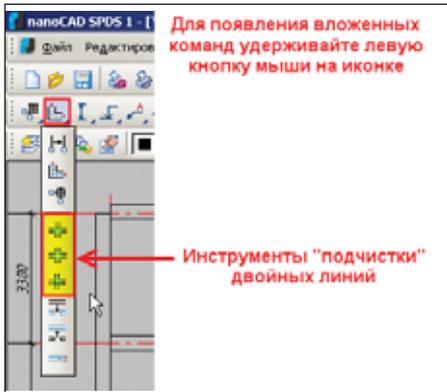


Рис. 18

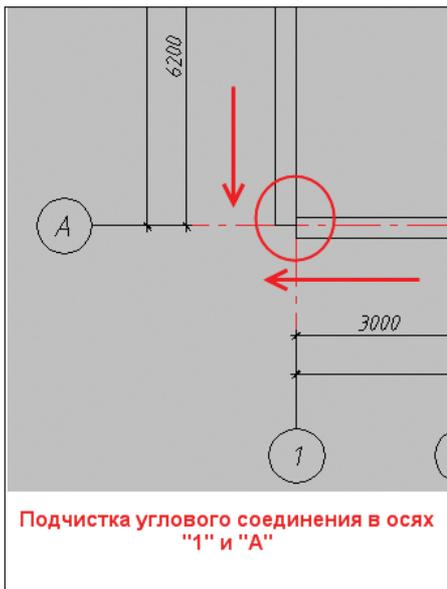


Рис. 19

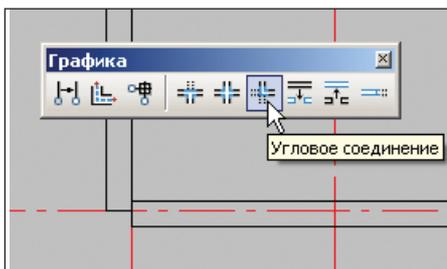


Рис. 20

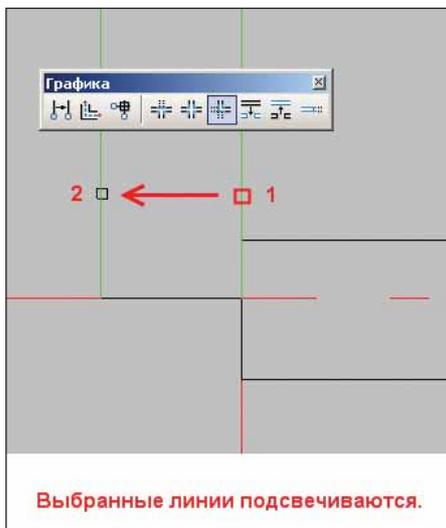


Рис. 21

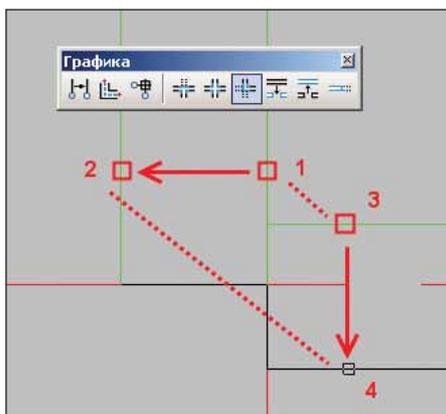


Рис. 22

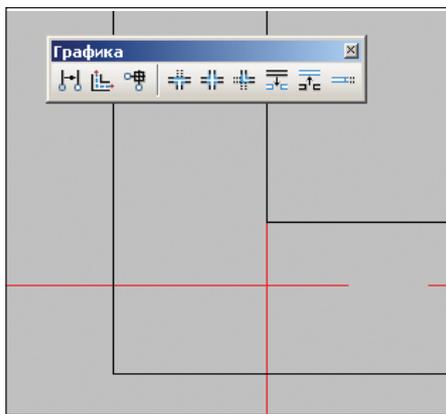


Рис. 23

нить контур плана единой двойной линией. В учебных целях мы покажем, как выполнять отдельные двойные линии с последующим редактированием. Приемы управления двойной линией "по ходу работы" будут рассмотрены позднее.

Измените параметры привязки для стены, расположенной по оси "А". Установите новую привязку со смещением 100. Обратите внимание на "ручку" указания привязки. Смещение большей части ширины должно быть снаружи стены (рис. 11).

Выполните двойную линию по нижней горизонтальной оси (рис. 12).

Установите параметры привязки по наружной границе для внутренней части стены. Выполните стены по вертикальным осям "1", "4". Обратите внимание на "ручку" указания привязки (рис. 13, 14, 15).

Установите параметры привязки для внутренней несущей стены. Обратите внимание на "ручку" указания привязки (рис. 16).

Выполните стену с центральной привязкой по горизонтальной оси "Б" (рис. 17).

Подчистка линий стен, формирование контура плана

Если пользователь выполняет двойные линии отдельно, меняя привязку и другие параметры, образуются торцевые несмыкающиеся линии или пересекающиеся границы стен. Для удобной и эффективной работы с двойными линиями имеется набор инструментов "подчистки", которые являются логическим развитием стандартных команд папоCAD *Обрезать по границе*, *Продлить до границы*.

Специальные инструменты обработки двойных линий содержатся в выпадающем списке команд инструментальной панели СПДС Главная панель или в подключаемой отдельной инструментальной панели СПДС Графика (рис. 18).

В вашем текущем чертеже имеются различные сочетания двойных линий, для которых действуют разные инструменты "подчистки".

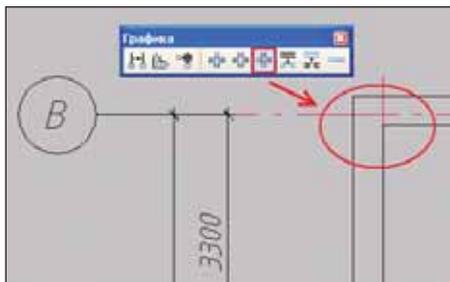


Рис. 24

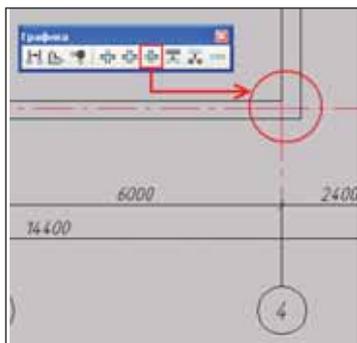


Рис. 25

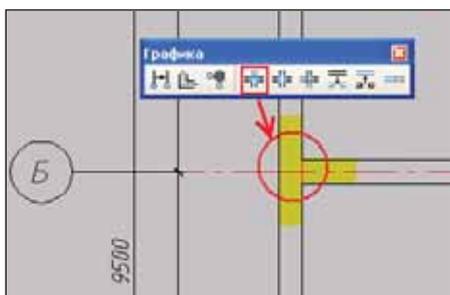


Рис. 30

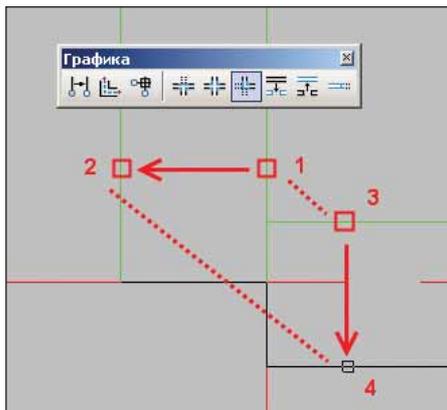


Рис. 26

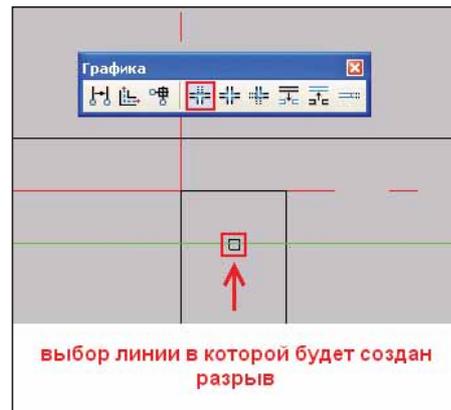


Рис. 27

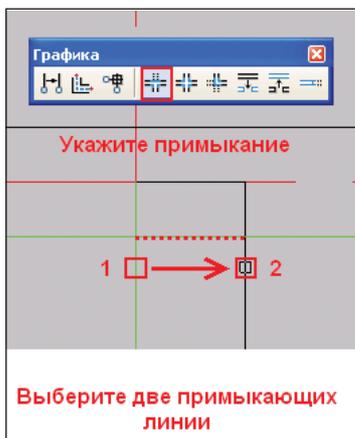


Рис. 28

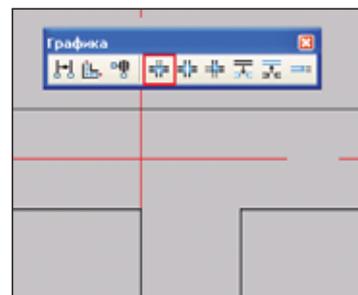


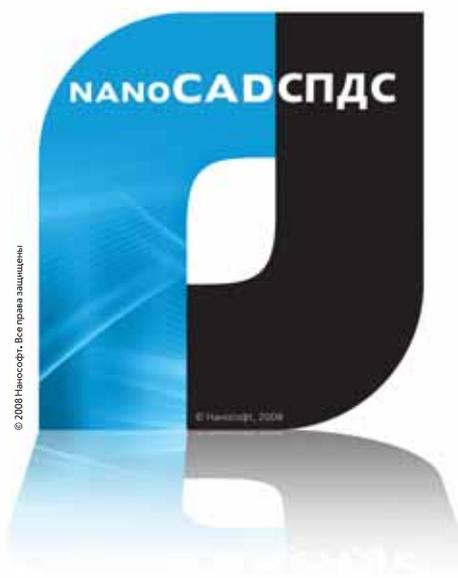
Рис. 29

Ничего лишнего. 100%-ное проектирование

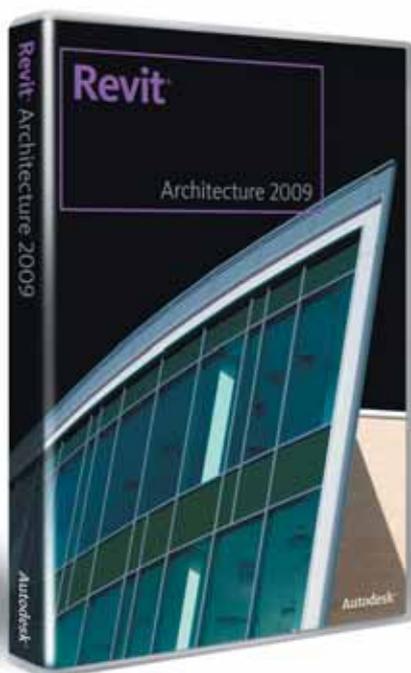
Рассмотрим все случаи по порядку.

- Угловое соединение** (рис. 19).
 Задайте команду *Угловое соединение* для формирования контура соединения (рис. 20). Щелчком левой клавишей мыши укажите линии для удлинения/обрезки.
 Последовательно выберите две линии одной стены, а затем укажите две линии другой стены в том порядке, в каком они будут формировать контур соединения (рис. 21, 22).
 Результат выполнения команды приведен на рис. 23. Оставшиеся линии удаляются вручную.
 Выполните аналогичную подчистку в соединении стен в осях "В" (рис. 24) и "4" (рис. 25).
- Примыкающее соединение** (рис. 26).
 Задайте команду *Примыкающее соединение*. Выберите разрываемую линию – она подсветится (рис. 27, 28).
 Результат действия команды приведен на рис. 29. Выполните аналогичную подчистку в левой части соединения стен оси "Б" (рис. 30).

Продолжение 2-й части урока опубликовано на сайте www.nanocad.ru в разделе "Поддержка" (доступно только для зарегистрированных пользователей).



Тел.: +7 (495) 645-8626, факс: +7 (495) 645-8627
 Internet: www.nanocad.ru E-mail: nano@nanocad.ru



Revit Architecture 2009:

больше, лучше, быстрее...

Этим летом отечественным пользователям стала доступна очередная линейка программ на платформе Revit, одной из флагманских разработок компании Autodesk. Попробуем поделиться первыми впечатлениями от базового продукта линейки – Revit Architecture 2009...

Сразу отметим, что основные улучшения коснулись как раз тех элементов функционала, на которые часто указывали пользователи. Такая "отзывчивость" разработчиков вызывает уважение – и внушает надежду на дальнейший прогресс в развитии интересного продукта.

Визуализация

Пожалуй, наиболее значимым улучшением стала кардинальная смена движка визуализации. Несколько устаревший AccuRender уступил место более прогрессивному mental ray, активно применяемому в области профессиональной визуализации. В результате пользователи получили практически профессиональное качество тонирования модели – с учетом всех эффектов освещения и намного более правдоподобными материалами (рис. 1).

При этом заметно упрощен пользовательский интерфейс, предназначенный для подготовки тонированных изображений: уменьшено количество диалоговых окон, упрощена необходимая последовательность операций для создания качественных фотореалистичных изображений (рис. 2). Все это должно понравиться



Рис. 1

mental ray – профессиональная система рендеринга и визуализации изображений, разработанная компанией mental images (Германия). mental ray интегрирован в такие программы, как Softimage|XSI, Autodesk Maya, Autodesk 3ds Max, SolidWorks, имеется версия standalone. Это мощный инструмент визуализации, поддерживающий сегментную визуализацию (так же как средствами механизма сопровождающей визуализации, реализованного в Maya, есть возможность отдельно считать по псам тени и отражения. Впрочем, рендер по псам имеют сейчас V-Ray, finalRender, RenderMan и другие программы). Реализована функция Global Illumination, которая позволяет имитировать многократное светотражение.

Важное преимущество mental ray – его расширяемость. Возможность писать шэйдеры на языке C++ выделяет mental ray среди разработок аналогичного назначения и, наряду с RenderMan, дает ему право называться промышленным рендером.

Возможности mental ray использовались при создании таких фильмов, как "Прогулки с динозаврами", "Терминатор 3", "Матрица" ("Перезагрузка" и "Революция"), "Звездные войны" ("Эпизод II. Атака клонов") и многих других.

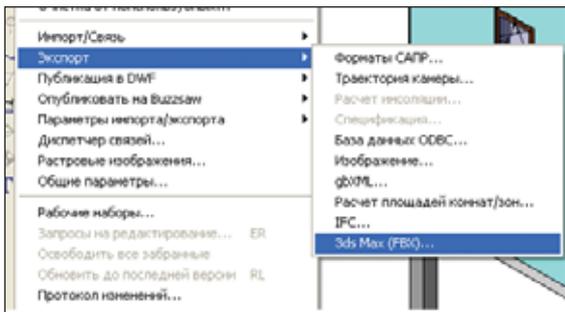


Рис. 7

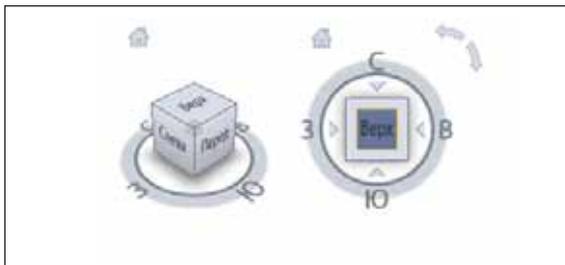


Рис. 9

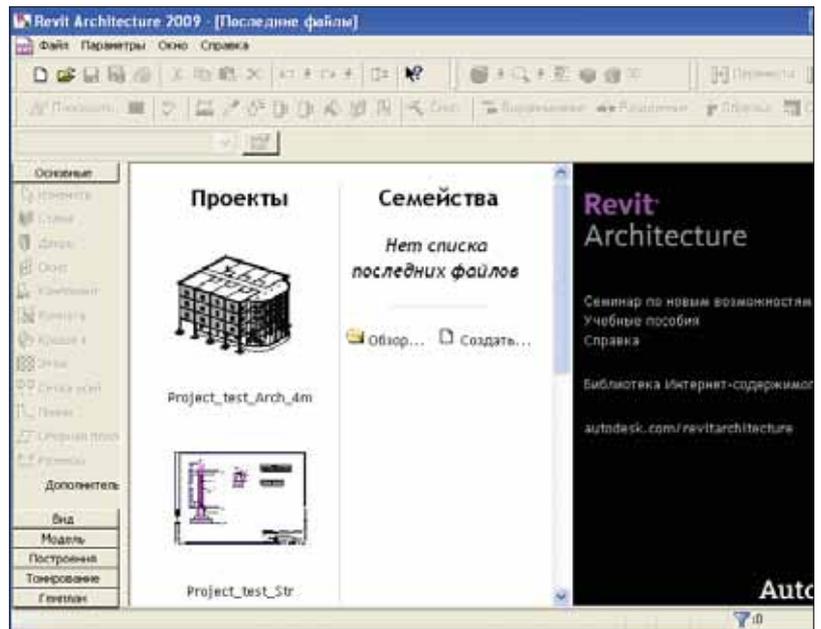


Рис. 8

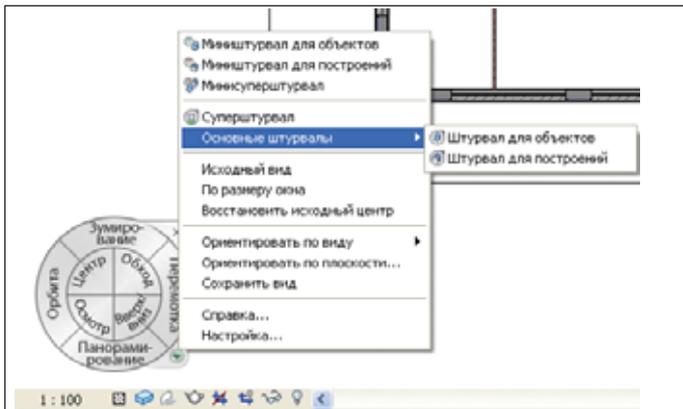


Рис. 10

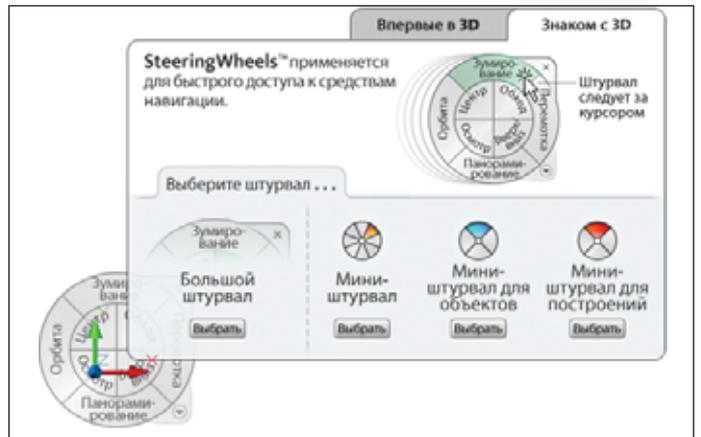


Рис. 11

платформенезависимый формат Autodesk FBX (рис. 7). Уже в 3ds Max новый инструментарий Recognise для загрузки сцен, также основанный на FBX, позволяет быстро и с высокой точностью импортировать геометрию, источники света, материалы и параметры камеры из сцен (видов) Revit.

Интерфейс

Быстрый доступ к последним проектам

После запуска Revit Architecture 2009 работа начинается с вывода на экран графического списка последних использованных файлов проектов и семейств (с их эскизными изображениями), а также ссылки на справочную систему, учебные пособия и Internet-содержимое (рис. 8). Новая процедура запуска предоставляет быстрый и визуально удобный доступ к активно используемым рабочим файлам. Достаточно кликнуть на изображении – и соответствующий файл откроется.

Новый интерфейс навигации по видам Autodesk 3D (UI)

Практически во всех 3D-продуктах Autodesk серии 2009 (AutoCAD, Revit, Inventor, 3ds Max) предлагается стандартизированный интерфейс просмотра и навигации видов модели. Этот мощный и интуитивно понятный интерфейс представлен комбинацией нескольких инструментов.

Видовой куб ViewCube

Запатентованный компанией Autodesk видовой куб ViewCube™, всегда расположенный в правом верхнем углу экрана, помогает пользователям быстро изменять направление взгляда на модель и легко, без видимых усилий ориентироваться в пространстве (рис. 9). Всё настолько просто, что работа с этим инструментом не требует никакой подготовки.

Штурвалы SteeringWheels

Еще большую свободу навигации во-круг объектов, а также по внутренним и

внешним пространствам предоставляют штурвалы SteeringWheels™, запатентованные Autodesk на основе технологии Tracking Menu. Технология штурвалов SteeringWheels предполагает наличие удобного и компактного набора команд рядом с курсором. Прежде всего это интуитивно понятные инструменты панорамирования, масштабирования, переворота, осмотра, исключающие необходимость поиска соответствующих команд в громоздких меню. Продвинутым пользователям не составит труда быстро выполнять обход модели в перспективе.

Сами штурвалы могут иметь несколько состояний: штурвал для объектов, штурвал для построений и суперштурвал, объединяющий все возможности навигации (рис. 10). Те же самые функции можно выполнять и с помощью соответствующих мини-штурвалов – небольших кружочков, имеющих размер курсора (рис. 11).

Новой функцией можно считать и "перемотку", которая позволяет просмо-

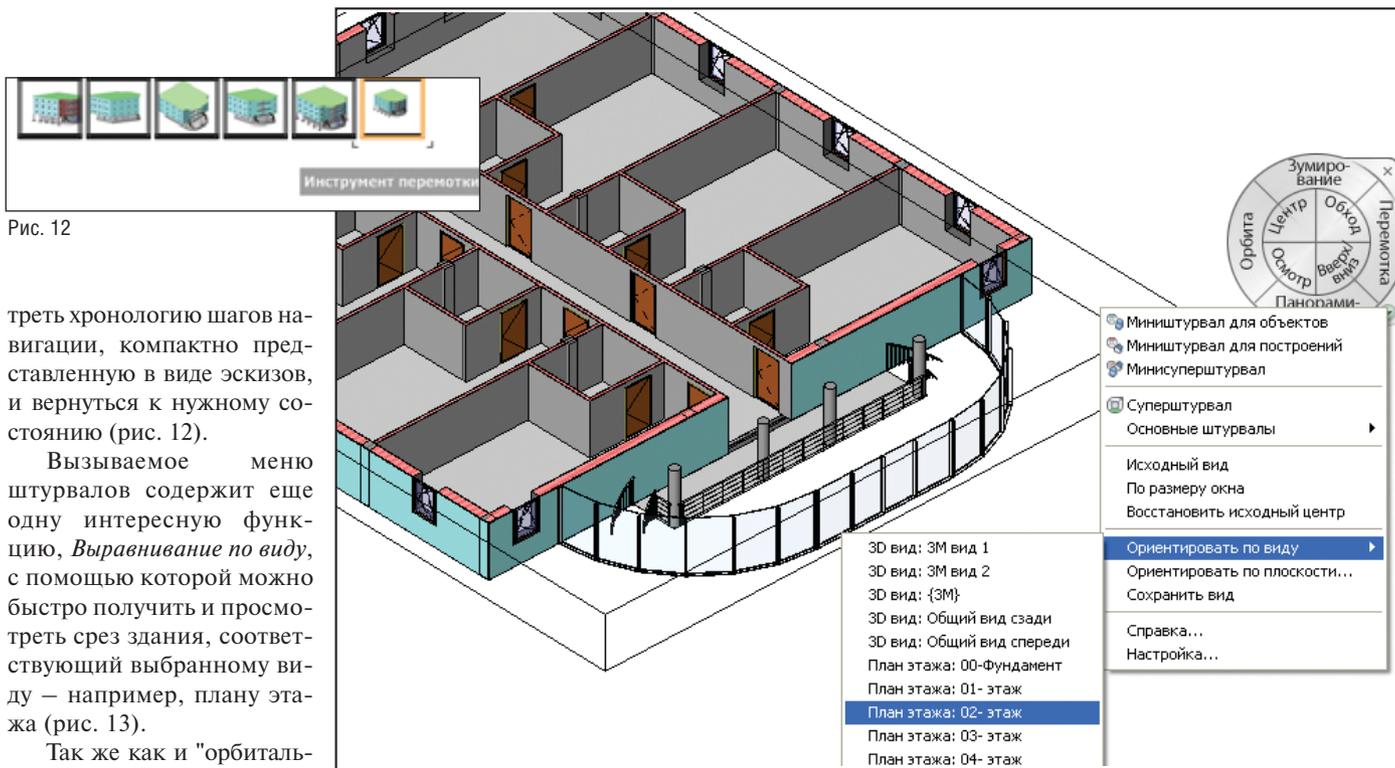


Рис. 12

треть хронологию шагов навигации, компактно представленную в виде эскизов, и вернуться к нужному состоянию (рис. 12).

Вызываемое меню штурвалов содержит еще одну интересную функцию, *Выравнивание по виду*, с помощью которой можно быстро получить и просмотреть срез здания, соответствующий выбранному виду – например, плану этажа (рис. 13).

Так же как и "орбитальные" инструменты прежних версий, штурвалы вызываются клавишей F8.

Рис. 13

Подсчет выбранных элементов

Очень порадовало, что общее количество выбранных элементов можно увидеть в строке состояния рядом со значком фильтра. Щелчок на этом значке открывает диалоговое окно *Фильтр*, которое также усовершенствовано (рис. 14): теперь оно содержит сведения о количестве элементов в каждой категории, а также об общем количестве элементов. Размер диалогового окна можно произвольно изменять.

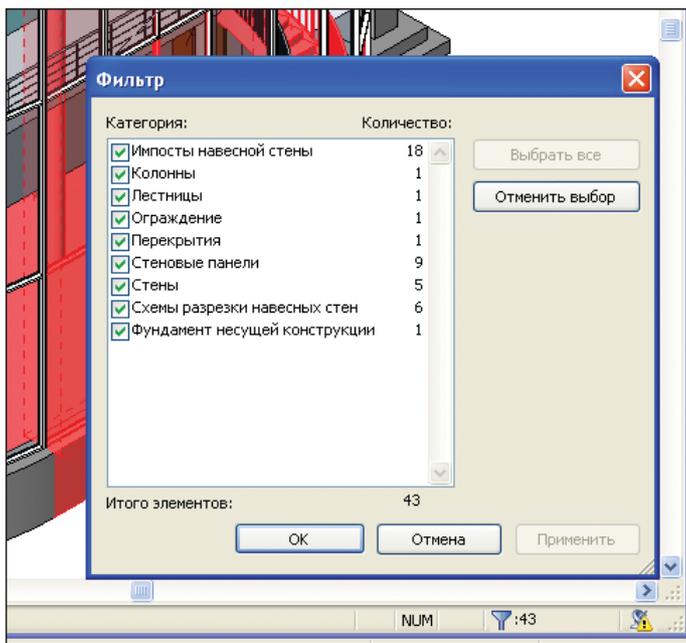


Рис. 14

Концептуальное моделирование

Новая функция создания тела плавного перехода

В новой версии расширены возможности объемного моделирования при создании концептуальных моделей и семейств. Команда *Переход в продольном компоненте* представляет собой новый инструмент создания объемных и полых форм (рис. 15), объединивший возможности инструментов

Сдвиг и *Переход*, что упростило процесс создания дополнительных сложных форм:

- как и для сдвига, траектория перехода в продольном компоненте может содержать нелинейный элемент – например, дугу или сплайн;
- как и для перехода, переход в продольном компоненте допускает наличие двух заданных по отдельности различных профилей на каждом конце траектории.

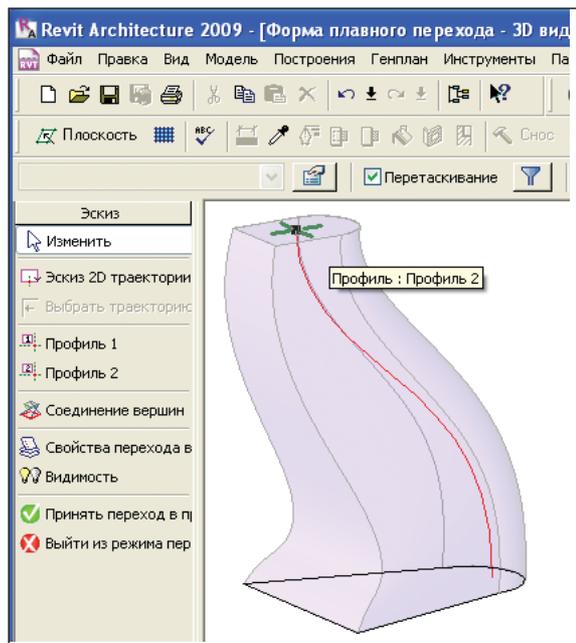


Рис. 15

Геометрические построения

Контекстное отключение действующих привязок

При работе над проектом в Revit Architecture 2009 для временного переопределения параметров привязки можно применять комбинации клавиш быстрого доступа и контекстное меню. Временные переопределения влияют на привязку только при однократном указании объекта. Например, если требуется однократная привязка к центру дуги, следует ввести *SC* или в контекстном меню выбрать пункт *Переопределения привязок* → *Центры*, при этом как вариант привязки рассматриваются только центры дуг (рис. 16). После выбора объекта режим привязки вернется к параметрам, указанным в диалоговом окне *Параметры привязки*.

Автоматическое замыкание контура линейных элементов

Теперь в процессе построения эскизов можно замыкать незамкнутые контуры с помощью привязки замыкания. Доступ к привязке *Закреть* возможен из контекстного меню (рис. 16) либо посредством клавиш быстрого вызова (*SZ*). Если существует несколько вариантов привязки, другие варианты можно просмотреть, перемещая курсор или используя клавишу *TAB*.

Сетки осей

Управление маркировкой сетки осей

В новой версии, наконец, реализовано управление расположением марок – внизу или вверху – сетки осей на фасадных видах (раньше "кружки" всегда располагались вверху, что не соответствовало принятым у нас обозначениям). В окне свойств типа для работы с сетками добавлен новый параметр *Обозначения, не относящиеся к виду в плане*. Он имеет четыре возможных значения ("Сверху", "Снизу", "Оба", "Нет"), которые определяют стандартное размещение марок координационных осей на видах фасадов (рис. 17).

Зазоры в сетках осей

Для сеток также создан новый параметр типа, получивший название *Центральный сегмент* и имеющий три возможных значения: "Сплошная", "Отсутствует" и "Польз.". Значение параметра определяет наличие зазора, разрывающего сплошную линию сетки. Это может оказаться удобным для улучшения читаемости планов этажей (рис. 18).

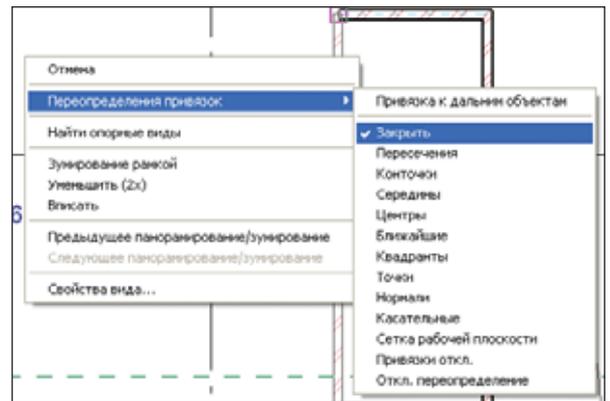


Рис. 16

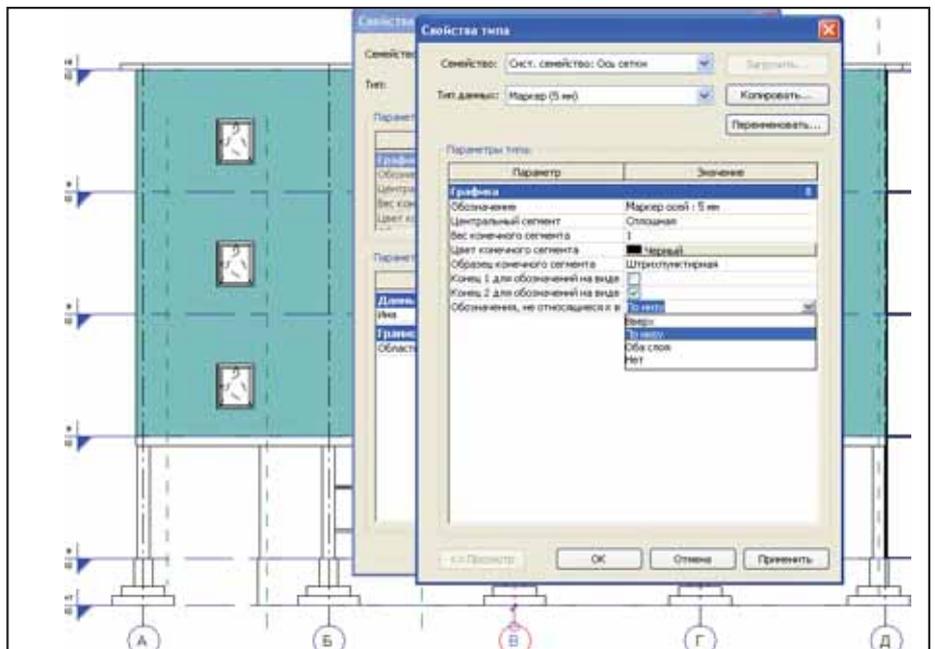


Рис. 17

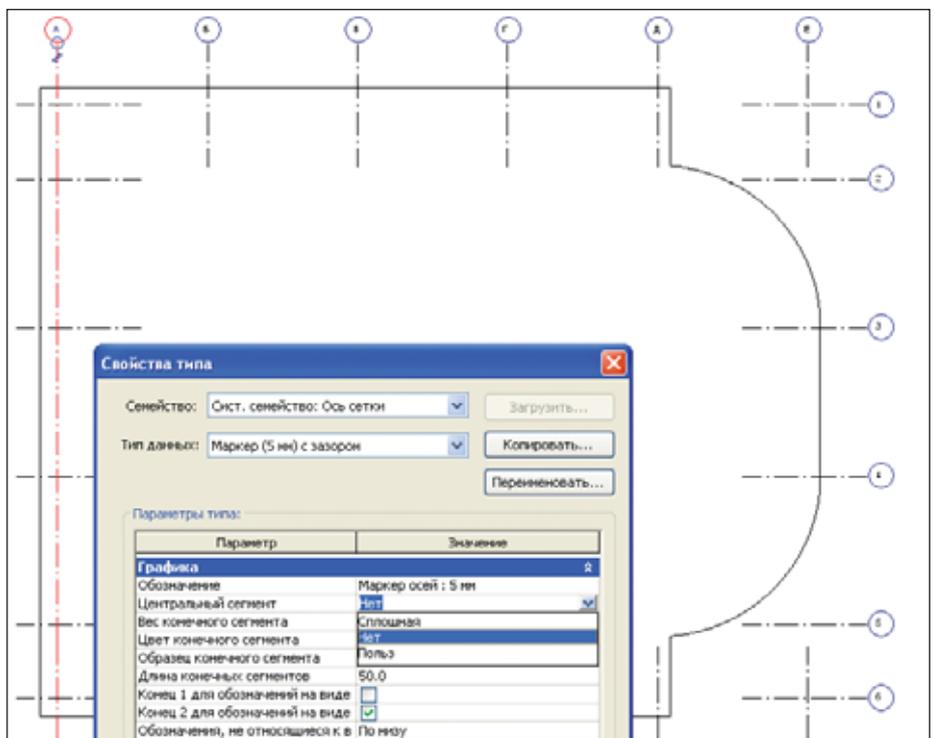


Рис. 18

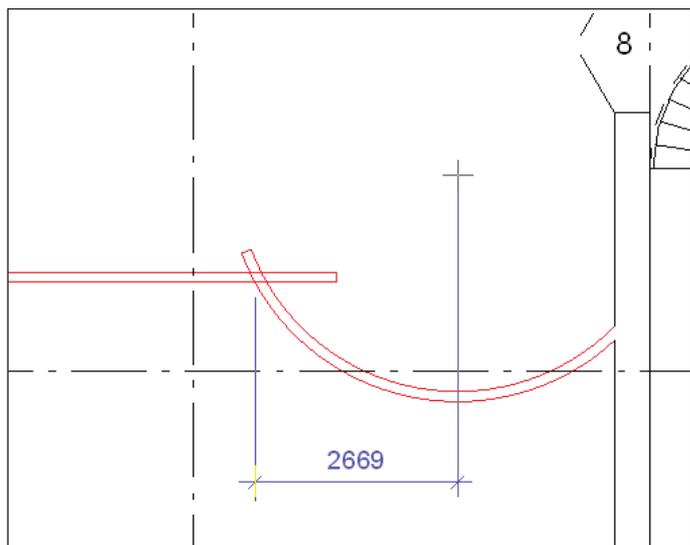


Рис. 19

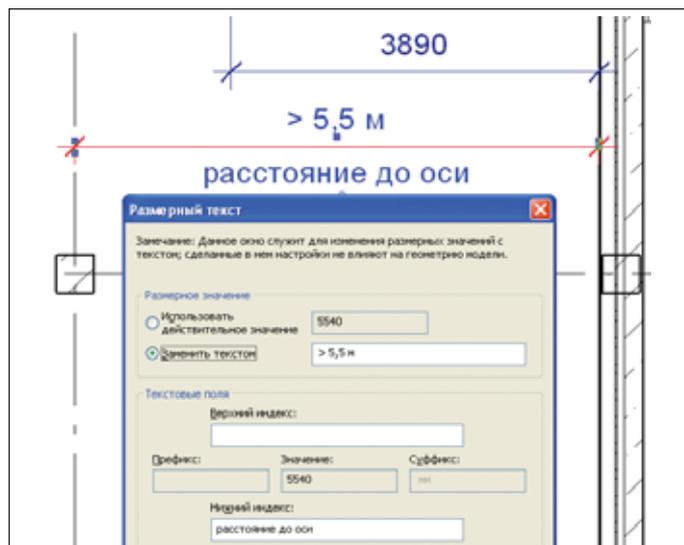


Рис. 21

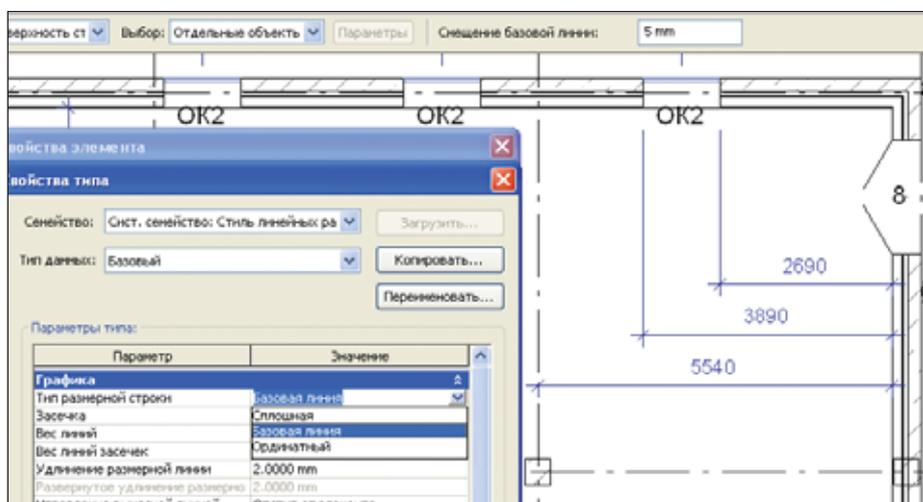


Рис. 20

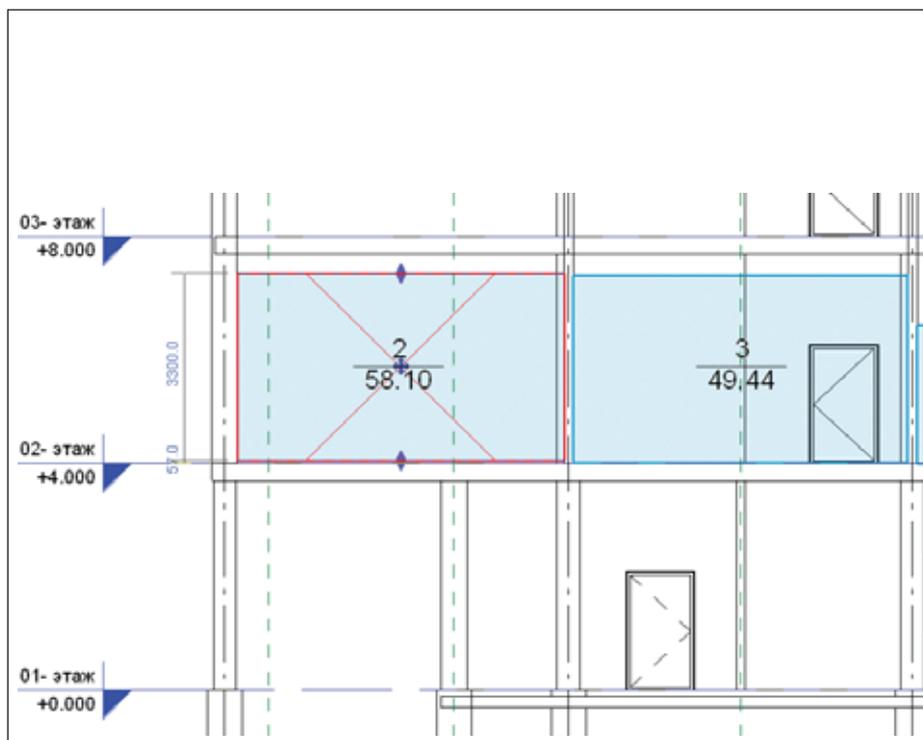


Рис. 22

Размеры

Привязка при образмеривании

В новой версии заметно усовершенствована простановка размеров. Автоматическая привязка теперь срабатывает при образмеривании до мест пересечения линий, объектов и стен (рис. 19), а также при связывании с центрами окружностей, дуг или эллипсов.

Два новых типа размеров

В Revit Architecture 2009 расширился выбор способов образмеривания. Добавлен новый размерный стиль "От общей базы", сделавший возможным автоматическое размещение нескольких размерных линий друг над другом (рис. 20). Еще один размерный стиль, "Ординатный размер", позволяет отображать расстояние от заданной начальной точки.

Переопределение размеров

Теперь, почти как в AutoCAD, размеры могут быть переопределены с помощью текста, однако изменить само значение размера невозможно, так как это противоречит идеологии модели Revit. Кроме того, пользователь может добавлять строки текста, располагая их выше, ниже, перед значениями размеров и после них (рис. 21).

Форматирование размерного текста

Для размерного текста появилась возможность применять те же опции форматирования, что и для обычного текста. Можно изменять значения коэффициента ширины и назначать тексту свойства "Подчеркнутый", "Курсив" или "Полужирный".



Рис. 23

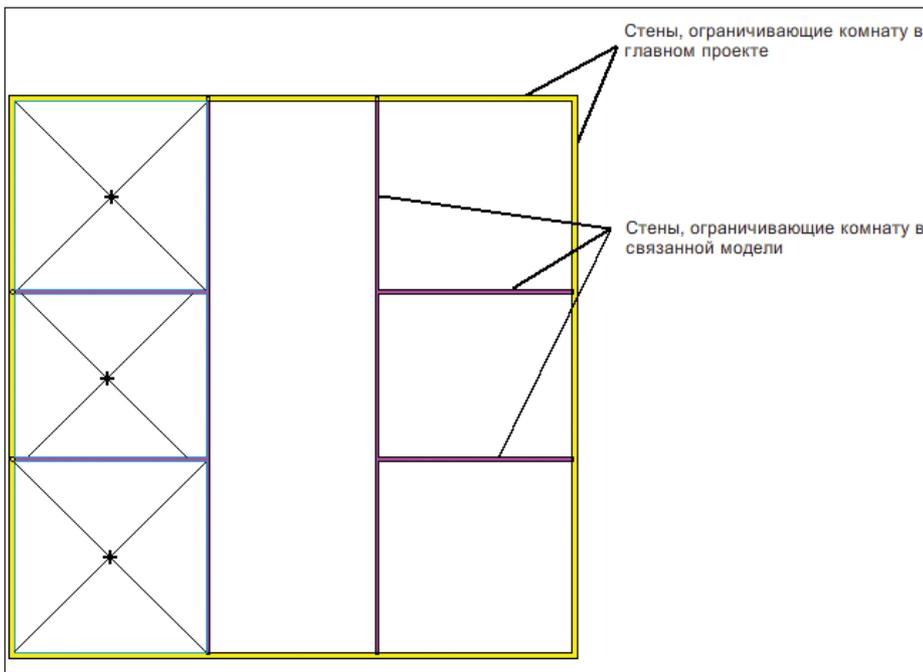


Рис. 24

Помещения

Работа с помещениями в фасадах и разрезах

В Revit Architecture 2009 вы можете выбирать помещения на видах разрезов и фасадов, которые их пересекают. Свойства выбранных помещений можно изменять.

При выборе комнаты на виде разреза или фасада верхний и нижний пределы отображаются в виде линий, если они находятся вне геометрических границ комнаты. Эти пределы можно изменять графически (путем перетаскивания) или вводя конкретные числовые значения в окне временных размеров (рис. 22).

Как и на видах в плане, на видах разрезов и фасадов помещения могут изображаться разными цветами — для этого нужно назначить виду цветовую схему (рис. 23). Цветовая заливка распространяется до границ, отображаемых при выборе конкретного помещения. На видах

разрезов и фасадов можно размещать легенды цветовых схем. Одна и та же схема может использоваться и для видов в плане, и для видов разрезов.

Усовершенствованный процесс вычисления объема помещений

В Revit Architecture 2009 усовершенствованы алгоритмы расчета, повышающие точность при вычислении объема помещений. Поддерживается вычисление объема помещений разнообразной формы, при этом объем вычисляется теперь до поверхностей стен.

Расчетная высота комнат, которая в предыдущих версиях была параметром проекта, стала параметром семейства уровней, причем доступным для изменений. Также существует возможность создать несколько семейств уровней, в которых будут использоваться различные значения расчетной высоты. Например, вы можете определить одно семейство уровней для этажей, а другое — для служебных пространств.

Простановка марок помещений

С помощью инструмента *Нанесение марок на все элементы без марок* можно одним действием проставить марки для всех помещений и зон, для которых они еще не проставлены.

Также можно изменить ориентацию марки на горизонтальную или вертикальную, выровнять ее по стенам или граничным линиям в модели здания либо просто развернуть марку на произвольный угол с помощью инструмента *Повернуть*.

Границы помещений в связанных моделях

В более ранних версиях при связывании моделей Revit друг с другом программа не поддерживала распознавание элементов, ограничивающих помещения, в связанной модели. Следовательно, в главной модели невозможно было разместить помещение, а в связанной с ней — ограничивающие его стены (или другие элементы).

В Revit Architecture 2009, чтобы эффективно настроить распознавание элементов, ограничивающих помещение, в связанной модели понадобится только изменить свойство ограничения комнат для связанного файла Revit (рис. 24). Если связь, определяющая границы, выгружена или не найдена, то определяемые ею помещения продолжают существовать как неразмещенные до тех пор, пока связь не обнаружится.

Помещения могут "не иметь места"

Теперь при удалении помещения из вида модели оно не удаляется из проекта, а остается в качестве неразмещенного помещения. Это помещение продолжает отображаться в спецификациях, доступно на стадии размещения помещений. Пока помещение не будет вновь размещено в модели, для его площади будет отображаться значение *Не размещено*, а для объема — *Не рассчитывается*. Чтобы полностью изъять помещение из проекта, его следует удалить из спецификации.

Мы упомянули далеко не все новшества и улучшения, реализованные разработчиками в новой версии Revit Architecture. Впрочем, и перечисленного вполне достаточно, чтобы признать серьезность намерений компании Autodesk в отношении будущего этого программного продукта.

Эрик Ерзин
ИНФАРС

Тел.: (495) 775-6585
E-mail: eric.e@infars.ru

**КАК REVIT® ARCHITECTURE,
ОСНОВАННЫЙ НА ТЕХНОЛОГИИ BIM,
ПОМОЖЕТ ЛЕГКО РЕАЛИЗОВАТЬ
ВАШИ ПРОЕКТНЫЕ ИДЕИ**

Использование Технологии Информационного Моделирования Зданий (BIM) делает процесс проектирования более легким, и вместе с тем позволяет добиться более глубокой проработки проектных решений, лучшей координации и качества проекта при сокращении сроков проектирования.

Revit® Architecture 2009

Autodesk и Revit являются либо зарегистрированными товарными знаками, либо товарными знаками компании Autodesk, Inc. в США и/или других странах. Все остальные названия и товарные знаки принадлежат соответствующим владельцам. Компания Autodesk оставляет за собой право изменять характеристики продуктов в любое время без уведомления, а также не несет ответственности за возможные ошибки в данном документе. © 2008 Autodesk, Inc. Все права защищены.

Анализ напряженно-деформированного состояния



МОДЕЛИ РАСТЯНУТОГО ОПОРНОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОННОГО УЗЛА РАДИАЛЬНОЙ ФЕРМЫ ПОКРЫТИЯ НАД ТРИБУНАМИ СТАДИОНА

При проектировании ответственных сооружений, в особенности когда применяются относительно новые конструктивные решения, часто возникает необходимость расчета некоторых ключевых фрагментов конструктивного комплекса. Речь при этом идет не о выполнении стандартного проектировочного расчета, а о параметрическом исследовании, детализация которого намного превышает стандартный уровень. Ниже представлен пример такого исследования, выполненный средствами вычислительного комплекса SCAD.

Необходимость проанализировать напряженно-деформированное состояние опорного железобетонного узла радиальной фермы покрытия была продиктована новизной предложенного конструктивного решения. Сложность конструкции узла и, как следствие, сложность возникающего в нем напряженно-деформированного состояния, обеспечение несущей способности узла требуют качественного анализа распределения напряжений и усилий – с оценкой обособанности назначенного армирования и размеров бетонного сечения.

При расчетном анализе прежде всего устанавливалось распределение потока внутренних усилий (напряжений) в мес-

тах передачи на железобетонную конструкцию стены больших сосредоточенных сил (то есть в местах опирания радиальной стальной фермы покрытия).

С учетом важности рассматриваемого опорного узла при анализе его напряженно-деформированного состояния использовались следующие расчетные модели:

- укрупненная пространственная расчетная модель железобетонной конструкции блока трибун;
- пространственный фрагмент расчетной модели железобетонной конструкции блока трибун в местах опирания стальной радиальной фермы;
- плоский фрагмент расчетной модели железобетонной конструкции блока

трибун в местах опирания стальной радиальной фермы;

- пространственный фрагмент расчетной модели железобетонной конструкции блока трибун в местах опирания стальной радиальной фермы, составленный с использованием нелинейной характеристики работы бетона.

Модель железобетонной конструкции блока трибун (рис. 1) предназначена для определения напряженно-деформированного состояния его полной расчетной схемы – от постоянных, технологических, снеговых и ветровых нагрузок на сам блок и покрытие, которое опирается на этот блок.

При выполнении расчета укрупненной пространственной модели блока были приняты повышенные нагрузки от покрытия ($P_1 = 3000$ т, $P_2 = 4436$ т, $P_3 = 4918$ т). В дальнейшем из полной схемы был выделен для подробного расчета и анализа фрагмент исследуемого участка конструкции.

Этот фрагмент предназначен для подробного анализа напряженно-деформированного состояния участка опоры в местах опирания фермы покрытия. Поскольку в непосредственной близости от

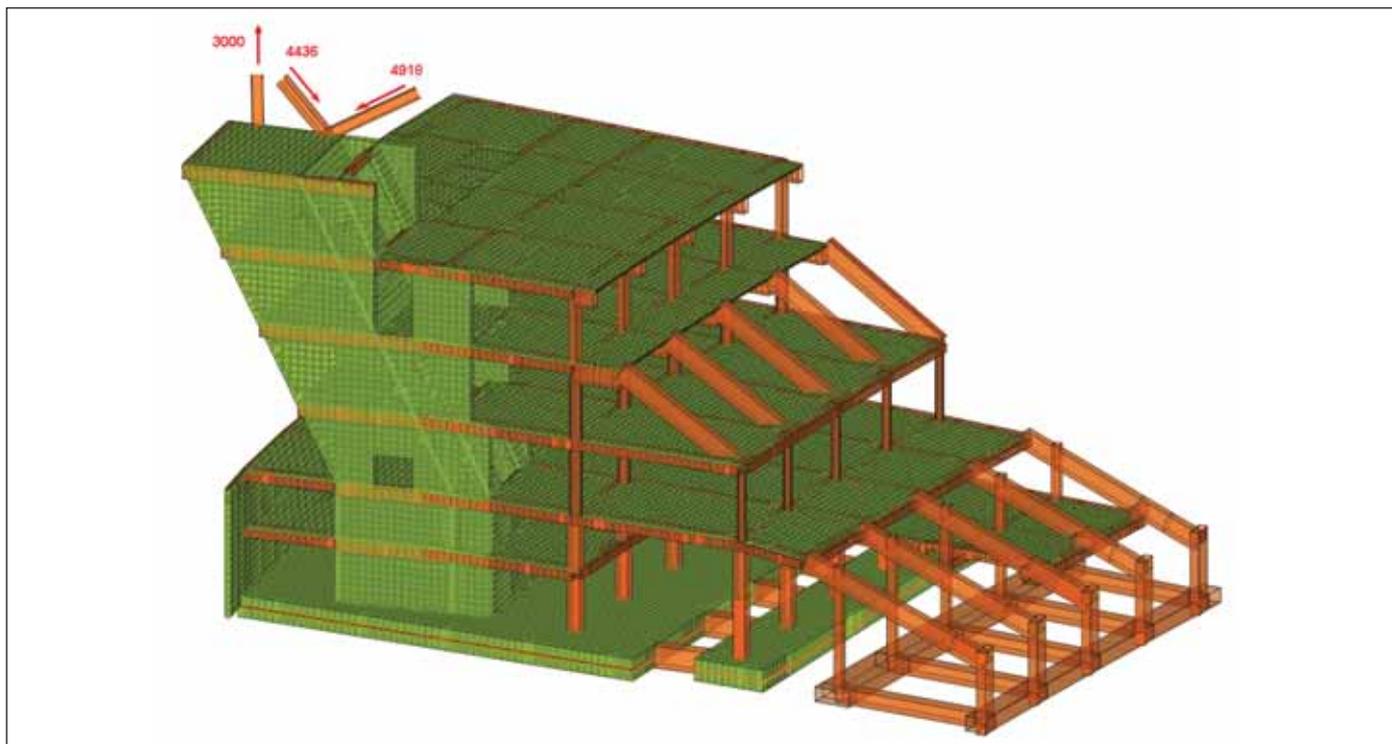


Рис. 1. Крупненная расчетная модель блока трибун

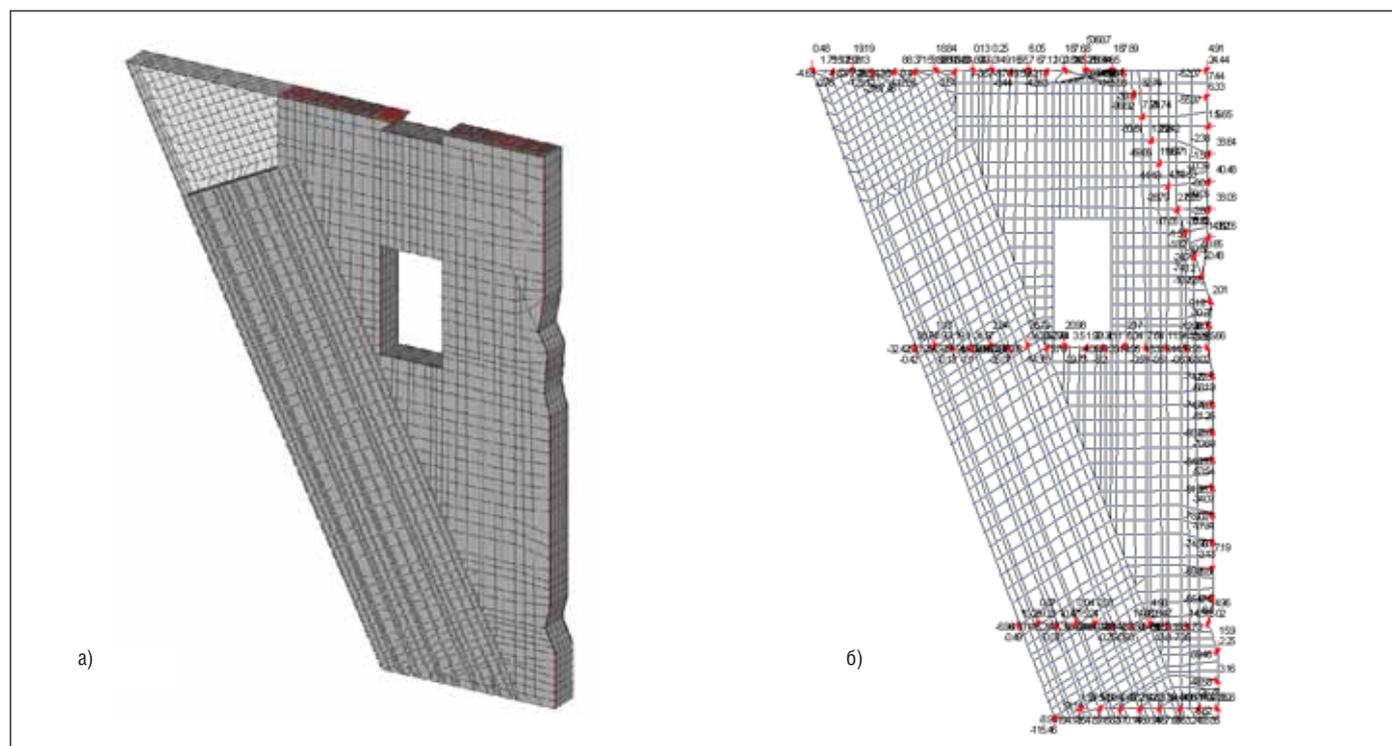


Рис. 2. Пространственная расчетная модель узла

исследуемого участка конструкции предусмотрено создание отверстий в стене, было принято решение включить в анализ взаимодействие с отверстием, что и предопределило размер фрагмента конструкции (рис. 2). Выделение произведено методом фрагментации [1], для чего с помощью функции *Нагрузка от фрагмента схемы*, реализованной в программном комплексе SCAD [2], были

определены все усилия взаимодействия между выделенным фрагментом и остальной частью схемы.

По толщине стены конечно-элементная расчетная модель узла была составлена из пяти слоев трехмерных конечных элементов, с помощью которых моделировалась работа бетона, и из стержневых элементов, которыми моделировались работа арматуры и анкерные

болты. Мощные стальные закладные детали, передающие нагрузки от покрытия на бетон и анкерные узлы, моделировались бесконечно жесткими телами.

Стержневые элементы ориентировались по направлению расположения арматуры, но их количество не соответствовало реальному числу арматурных стержней, поэтому продольная жесткость EF подбиралась такой, чтобы со-

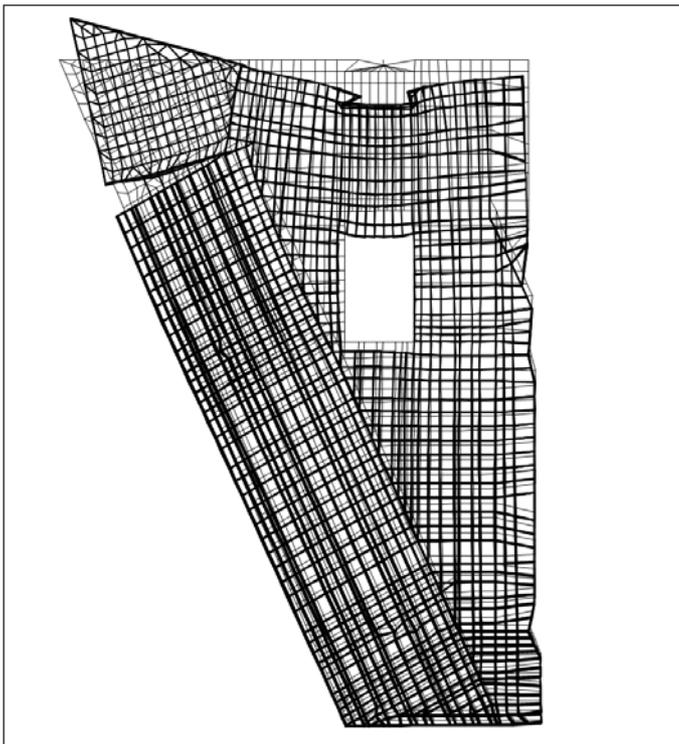


Рис. 3. Деформированное состояние (масштаб перемещений увеличен)

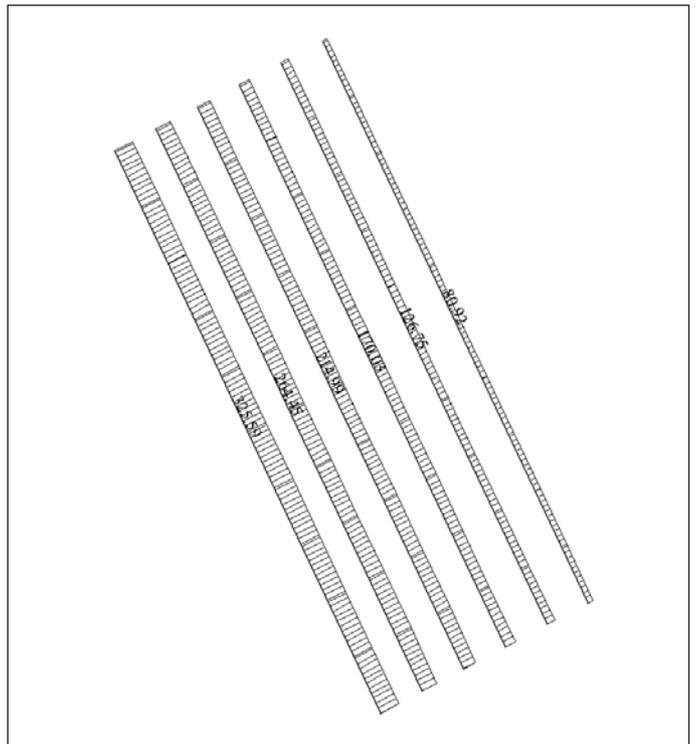


Рис. 4. Распределение усилий в анкерных болтах

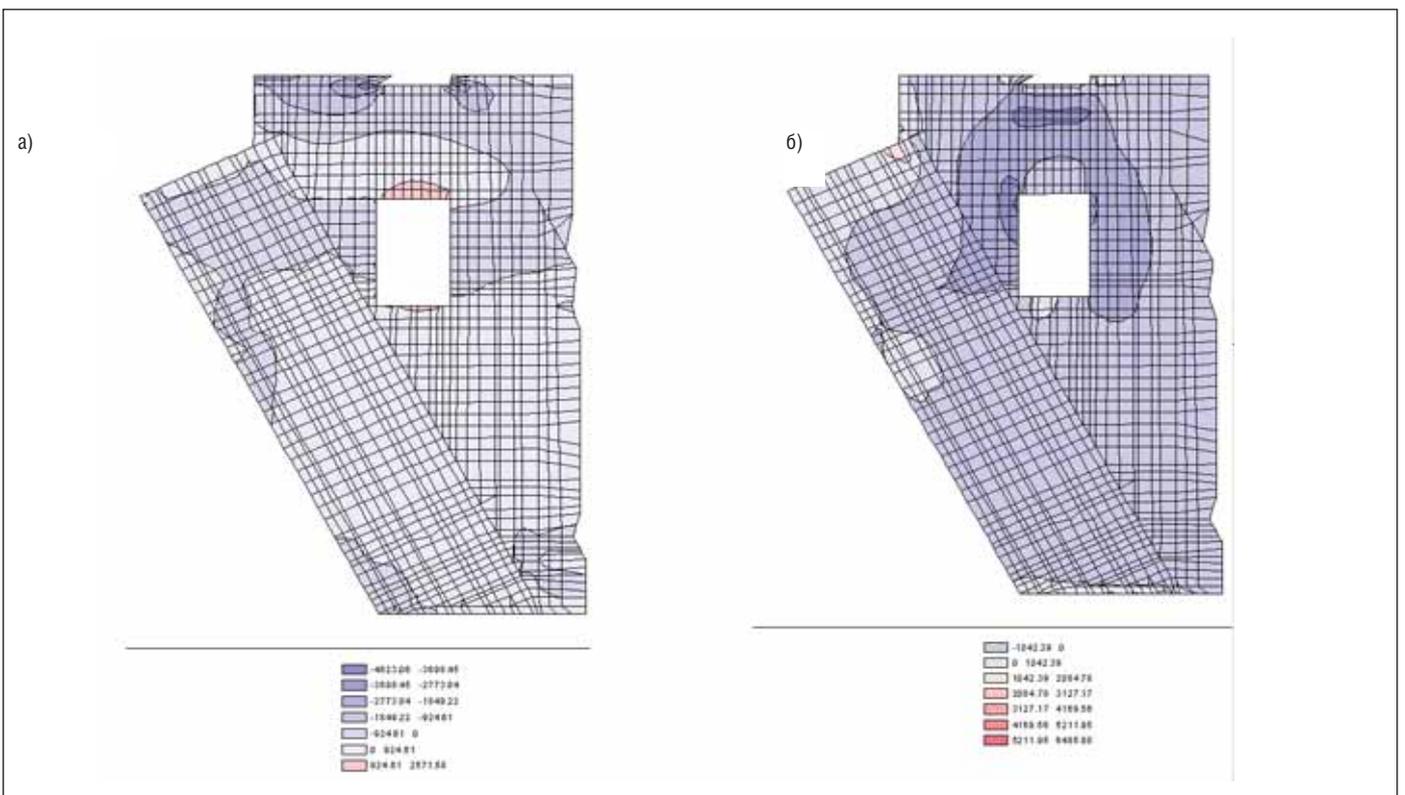


Рис. 5. Напряжения в бетоне: а – на вертикальных площадках (x); б – на горизонтальных площадках (z)

ответствовать реальной жесткости пучка стержней арматуры на соответствующем участке конструкции. Стержни, моделирующие арматуру (в отличие от стержней, моделирующих анкерные болты), присоединялись ко всем узлам конечно-элементной модели, моделируя тем самым совместную работу арматуры и бе-

тона без проскальзывания. Анкерные стержни присоединялись к верхней и нижней анкерным плитам.

При расчете пространственного фрагмента была разработана детальная трехмерная конечно-элементная расчетная модель узла опирания покрытия (рис. 2а), находящегося в самоуравнове-

женном состоянии под действием сил взаимодействия и нагрузок от покрытия (рис. 2б).

По результатам расчета были получены значения реакций во внешних связях, практически равные нулю, а картина напряженно-деформированного состояния (НДС) узла показала следующее:

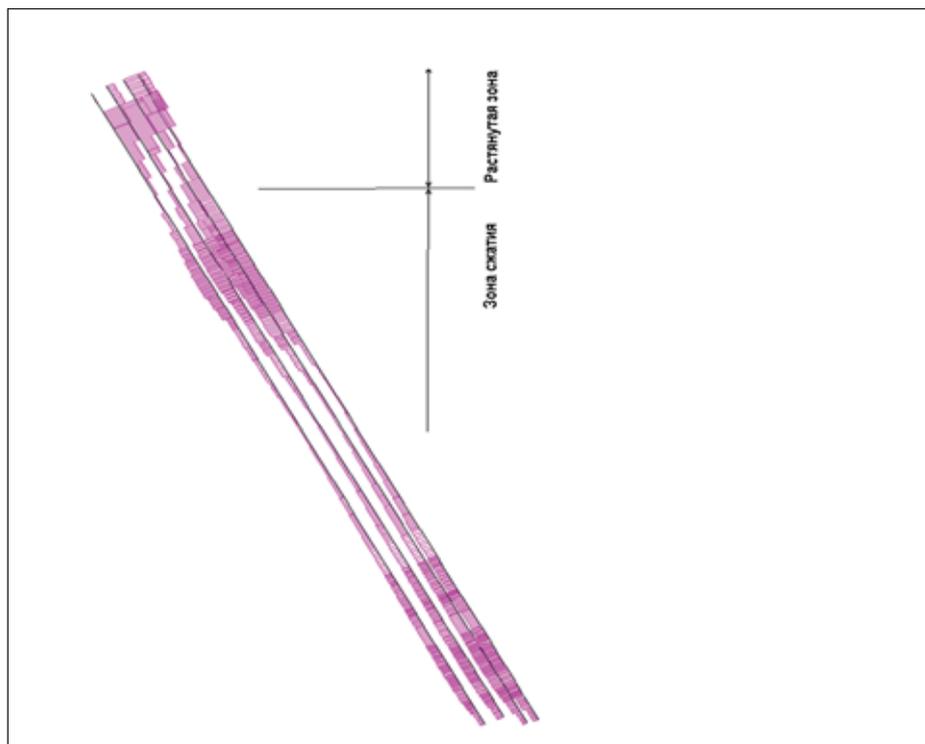


Рис. 6. Усилия в арматуре наружных слоев

а) не подтвердились предположения проектировщиков о передаче горизонтальной компоненты усилий на бетон по центру вертикальной площадки и о равномерной передаче усилий на анкерные болты. На это указывает поворот закладной детали (рис. 3), образование клиновидной

щели между закладной деталью и бетоном стены, а также неравномерное распределение усилий в анкерных болтах (рис. 4);

б) бетон в исследуемом районе в основном оказался сжатым (рис. 5), через это сжатие он передает усилие с нижней анкерной плиты на внешнее

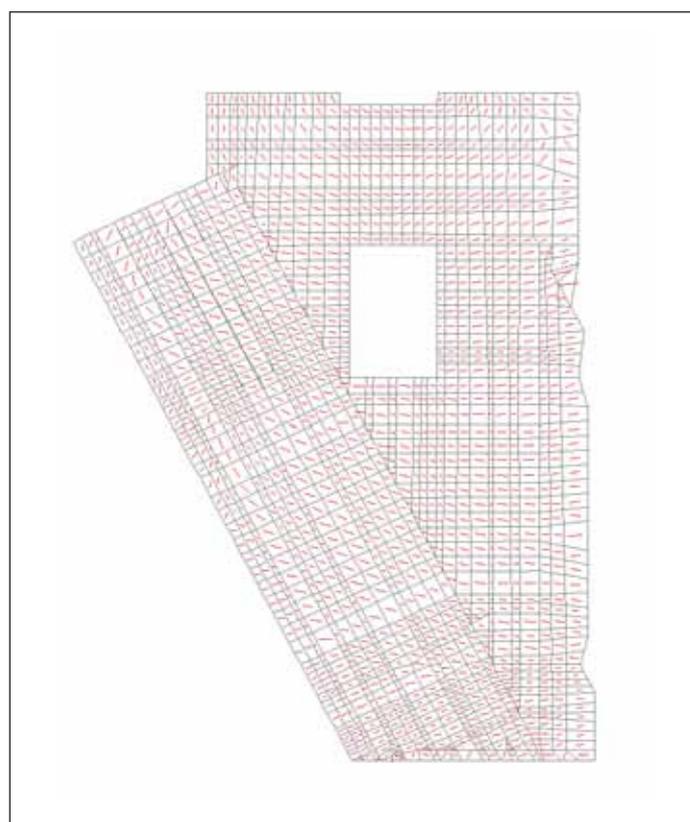


Рис. 7. Направления главных площадок

армирование. Зоны растяжения, где можно ожидать появления трещин, относительно невелики;

- с) внешняя арматура растянута только в верхней зоне. В других местах, расположенных под нижней анкерной плитой, эта арматура включается в работу стены на сжатие (рис. 6);
- д) по толщине стены НДС меняется весьма незначительно.

На основе результатов расчета трехмерной модели и с учетом однородности этой модели по толщине была сформирована двумерная расчетная модель, которая позволила отследить направления главных растягивающих напряжений (схему трещинообразования), а также выполнить проверку армирования.

Двумерная модель набрана из конечных элементов плоского напряженного состояния и стержневых элементов. Последними (как и в трехмерной модели) моделировались анкерные болты и арматура, элементы плоского напряженного состояния моделируют работу бетона. При построении модели все стержни, моделирующие арматуру и анкерные болты, были приведены к одной плоскости.

Расчет плоской модели показал схему ориентации площадок, по которым действуют максимальные по модулю главные напряжения (рис. 7). Кроме того, в этой модели была подобрана арматура (рис. 8): она оказалась меньшей по площади, но близкой по значениям к той, которая предусмотрена авторами проекта.



Рис. 8. Подобранная арматура

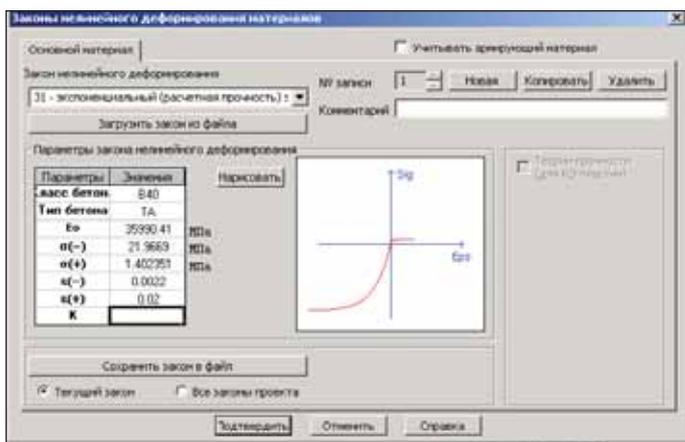


Рис. 9. Принятая в расчете диаграмма деформирования бетона

Для получения дополнительных данных о напряженно-деформированном состоянии узла был выполнен расчет модели с использованием для моделирования бетона типа жесткости, учитывающего нелинейную работу материала (нелинейную диаграмму "деформация – напряжение") (рис. 9). При выполнении этого расчета использовался программный комплекс "Лира" (версия 9.4) [3].

Расчет выполнялся пошагово, с контролем напряжений и деформаций на каждом шаге расчета. Использование такого расчета позволяет достаточно обоснованно учесть изменение модуля де-

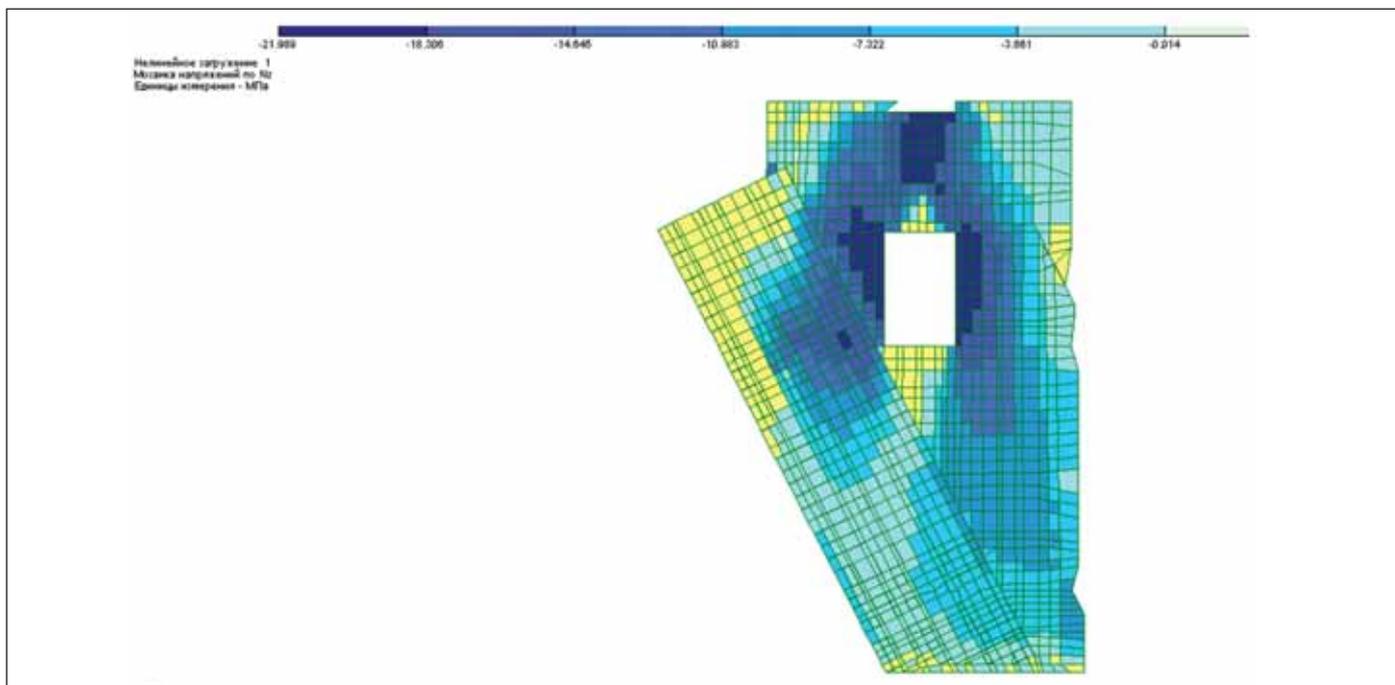


Рис. 10. Распределение вертикальных напряжений

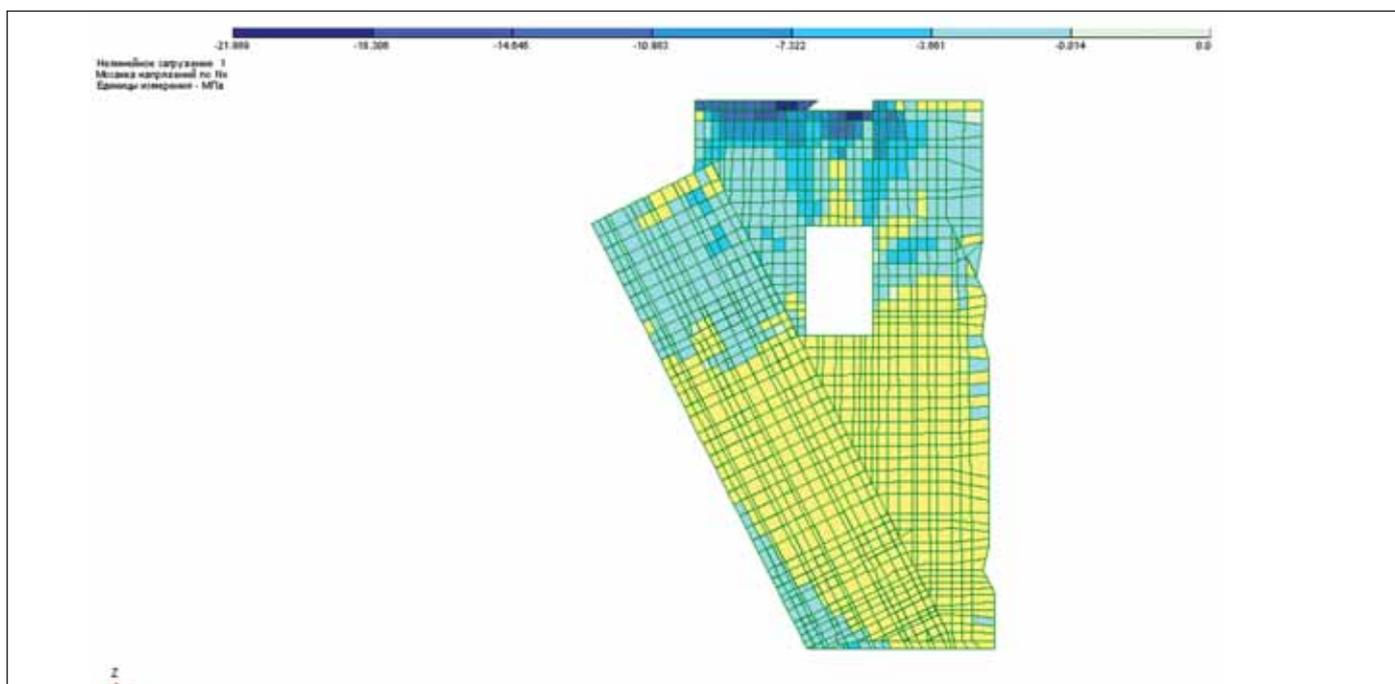


Рис. 11. Распределение горизонтальных напряжений (вдоль X)

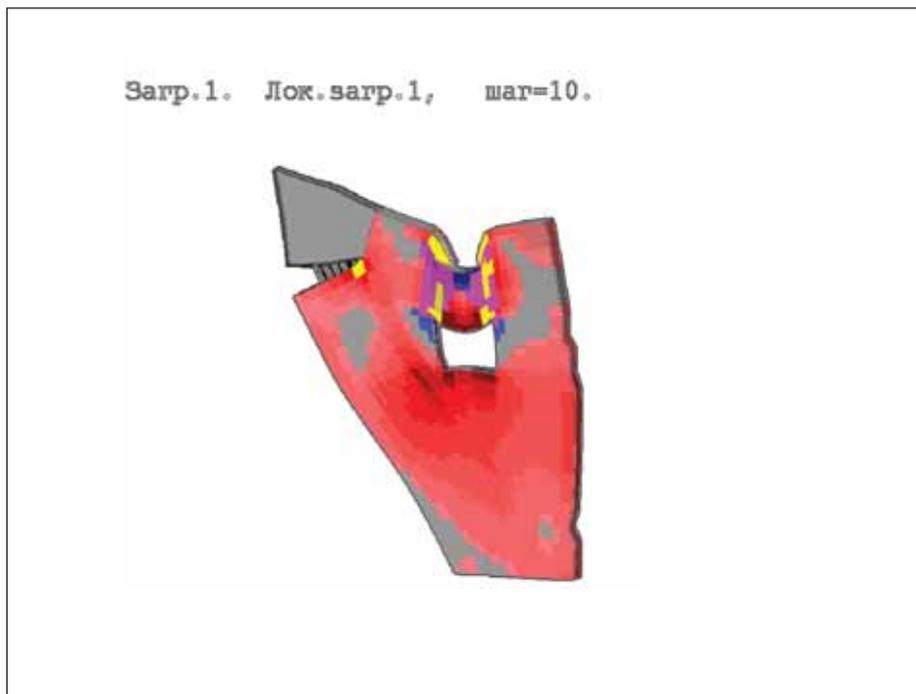


Рис. 12. Распределение растянутых зон по сечениям узла

формирования в зависимости от действующих напряжений, а также исключить из работы бетонные элементы, растягивающие напряжения в которых превышают расчетное сопротивление бетона на растяжение, и разрушающиеся при сжатии (если такие появятся).

На рис. 10 и 11 приведено распределение напряжений полученных в результате расчета, а на рис. 12 показаны изополя участков, на которых превышено значение расчетного сопротивления бетона на растяжение.

Как видно на иллюстрациях, полученные при расчете значения напряжений и зон, требующих армирования, достаточно хорошо согласуются с результатами линейных расчетов на основе как трехмерной, так и плоско-напряженной (двумерной) расчетных схем.

При этом:

- напряжения в арматуре не превысили расчетного сопротивления арматуры на растяжение;
- напряжения в бетоне (за исключением мест концентрации усилий) не превышают расчетного сопротивления бетона на сжатие, а значения деформаций в бетоне — своих предельных значений при сжатии. На это указывает отсутствие зон разрушения бетона при сжатии;
- отсутствие зон разрушения бетона вдоль арматурных стержней указывает на обеспечение совместной работы бетона и арматуры.

Выводы

1. Вариантные расчеты моделей узла опирания радиальной фермы покры-

Полученные при расчете значения напряжений и зон, требующих армирования, достаточно хорошо согласуются с результатами линейных расчетов на основе как трехмерной, так и плоско-напряженной (двумерной) расчетных схем

тия позволили получить достаточно полные данные о его напряженно-деформированном состоянии.

2. Анализ результатов расчетов показал следующее:

- распределение усилий и деформаций в месте крепления растянутой стойки фермы несколько отличается от предусмотренного проектом. На это указывает поворот опорной металлической пластины. Выявленное отличие не является критерием надежности работы узла, а требует лишь учета при оценке работы узла, что и было сделано в расчетах;
- содержание армирования в узле (по направлению и количеству) соответствует распределению напряжений,

- полученному при расчете;
 - напряжения в бетоне не превышают расчетного сопротивления бетона на сжатие;
 - обеспечена совместная работа бетона и арматуры в узле.
3. Качественная оценка напряженно-деформированного состояния опорного железобетонного узла радиальной фермы покрытия стадиона подтверждает обоснованность его конструктивных решений.
 4. Узел запроектирован на восприятие нагрузок от покрытия, которые примерно на 30% превышают проектные. Можно утверждать, что проектные решения приняты в запас надежности узла.
 5. Учитывая появление клиновидного зазора между закладной деталью и железобетонной стеной (рис. 3), омоноличивать это место нецелесообразно, поскольку здесь в бетоне омоноличивания возможно раскрытие трещин.

Литература

1. Перельмутер А.В., Сливкер В.И. Расчетные модели сооружений и возможность их анализа / Изд. 3-е, переработанное и дополненное. — М.: ДМК Пресс, 2007. — 600 с. (Серия "Проектирование").
2. Карпиловский В.С., Криксунов Э.З., Малиаренко А.А., Микитаренко М.А., Перельмутер А.В., Перельмутер М.А. SCAD Office. Вычислительный комплекс SCAD. — М.: Издательство АСВ, 2004. — 592 с.
3. Городецкий А.С., Евзеров И.Д. Компьютерные модели конструкций. — К.: Факт, 2005. — 344 с.

*Александр Гурковский,
к.т.н., НИИСК
Эдуард Криксунов,
к.т.н., СКАД СОФТ*

*Михаил Микитаренко,
к.т.н., УкрНИИ ПСК*

*Анатолий Перельмутер,
д.т.н., СКАД СОФТ*

*Владимир Холькин,
УкрНИИ ПСК*



Без шума и пыли...

Моя мама более сорока лет проработала в проектно-институте. Поэтому мое детство прошло в коридорах и закоулках, увешанных объемными макетами новых жилых районов, которые были населены малюсенькими человечками и засажены кустами и деревьями, сделанными из крашеного пенопласта. Дети театральные актеры растут, впитывая запах кулис, а я, будучи ребенком из семьи инженеров, помню запах озона, бумаги и жар, идущий от громоздкого устройства под названием РЭМ. Расшифровка аббревиатуры была такой же грандиозной, как и сам аппарат, — ротационная электрофотографическая копировально-множительная машина. Под нее была отведена огромная комната в полуподвале. По высоченному потолку змеились вентиляционные трубы впечатляющего диаметра, и что-то всегда громко гудело. Две женщины с разгоряченными лицами в халатах трудноопределимого цвета сновали между гигантскими рулонами бумаги, столами для складывания чертежей и "топкой" РЭМа. Свой в прямом смысле трудовой пыл они гасили молоком, получаемым за вредность. "Родом из РЭМа" были любовно переплетенные копии машинописных листов "Мастера и Маргариты" Булгакова, сборники стихов Высоцкого и афоризмов Ла Рошфуко.

Прошло время, пролетела пара десятков лет. Книги теперь читают с экрана

карманных компьютеров или слушают, да и для любителей бумажных носителей настал "золотой век". РЭМы заняли почетное место в анналах истории технического прогресса. Потребности рынков САПР и ГИС удовлетворяют теперь совсем другие устройства, джентльмены копировального бизнеса. Производственный процесс протекает "без шума и пыли", как говаривал в легендарной комедии один известный персонаж с отклеенным усом. О настоящем цифровых инженерных систем на примере оборудования Осэ и пойдет речь в этой статье.

Прежде всего несколько слов о производителе. Компания Osé Technologies — признанный мировой лидер в производстве оборудования для печати, сканирования и тиражирования технической документации. И это не пустые слова. Вот всего лишь несколько фактов:

- Osé Technologies — старейший игрок на европейском рынке. В октябре 2007 года компания справилась свой 130-й день рождения;
- компания ежегодно инвестирует 7-8% своего дохода в разработку новых технологий. Для справки: общий доход Осэ в 2007 году составил 3,1 млрд. евро;
- разработки компании отмечены наградами таких авторитетных организаций, как BERTL, Inc.¹ и iF International Forum Design².

Осэ помогает тем, кто создает нашу повседневную действительность: архи-

текторам, инженерам и строителям, государственным и банковским структурам. Каждый день по всему миру, включая Россию, распечатываются миллионы банковских и проектных файлов, счетов за коммунальные услуги и других крупнотиражных документов. Оборудование Осэ незаменимо в строительстве, машино-, авиа- и судостроении, при проектировании железных и автомобильных дорог.

Предметом нашего пристального внимания будет широкоформатная инженерная система Osé TDS700 (награждена BERTL's BEST 2007), и в первую очередь — ее аппаратная составляющая. Слоган производителя — "Такой, какой вам нужен" — подчеркивает конструктивный подход к проектированию системы. "Конструктивный" в прикладном смысле этого слова. В зависимости от объемов работ и требований к ним каждый пользователь волен выбрать не только конфигурацию оборудования, но и по мере роста нагрузок безболезненно, без остановок производства и дополнительных наладок наращивать систему опциями: от принтера до многофункционального решения "принтер/копировальный аппарат/цветной сканер/финишные устройства". Таким образом, масштабируемость Osé TDS700 делает ее экономически выгодной системой "на вырост", поскольку переконфигурация оборудования обходится дешевле, чем его полная замена.

¹Отчеты исследований независимого аналитического агентства BERTL, Inc. — один из самых надежных источников в области независимой оценки, а также сравнительного анализа цифровых устройств и программного обеспечения. Многие покупатели принимают решение о приобретении оборудования исходя из данных, публикуемых именно в отчетах BERTL, а награды и рейтинги, присуждаемые агентством, считаются самым объективным показателем уровня продукции.

²Независимая организация iF International Forum Design более 50 лет выступает связующим звеном между дизайном и производством, оценивая дизайнерские разработки в контексте экономической эффективности. Ее награды, присуждаемые на ежегодной выставке, воспринимаются в профессиональной среде как своеобразный знак качества.

Плоттер Осé TDS700

Основу системы составляет плоттер Осé TDS700, отвечающий самым высоким современным техническим стандартам:

- разрешение – 600x1200 dpi;
- скорость печати – 6 м (приблизительно 4,7 листа формата A0) в минуту;
- самое быстрое время начала работы с "холодного" старта;
- возможность печати 1200 м без дополнительной загрузки носителей;
- Осé Print Exec Basic – печать напрямую через web-интерфейс без использования драйверов;
- непревзойденная простота в применении (награда iF Design Award 2007);
- самое низкое энергопотребление в своем классе.

Отметим, что в основу устройства положены два взаимодополняющих принципа: "внутри больше, чем снаружи" и "благодаря, а не вопреки". Справедливость этих утверждений оценит при эксплуатации каждый профессиональный пользователь.

Например, подача носителя возможна как в ручном, так и в автоматическом режиме. При этом в зависимости от выбранной конфигурации в процессе могут быть задействованы один лоток и шесть рулонов либо три лотка и четыре рулона. На каждой подаче предусмотрен отдельный нож, что существенно экономит время, затрачиваемое на операцию. А прямой тракт подачи бумаги сводит к минимуму риск замятия носителя.

Осé TDS700 работает с разными стандартами размеров бумаги (DIN, ANSI и др.), между которыми возможно автономное переключение. Кроме того, пользователи, исходя из своих специфических требований, могут устанавливать для документов иные размеры.

Плоттер позволяет использовать широкий спектр носителей в рулонах и листах: обычная бумага, пергамент и калька, флуоресцентные и цветные бумаги и пленки, а также материалы вторичной переработки.

При установке нового рулона край автоматически подравнивается. Простым нажатием клавиши, расположенной на рулонодержателе, пользователь может отрезать первые сантиметры бумаги, если они помяты или испачканы. При этом возможность попадания обрезков внутрь аппарата полностью исключена.

Особого упоминания заслуживает закрытая система засыпки тонера с использованием встроенных клапанов на бункере и емкостей. Сама операция напоминает технологию дозаправки само-



лета в воздухе: контакт... задвижки открыты... тонер перемещен... процесс завершен... потери отсутствуют... результат идеальный. И как самолет продолжает полет, так и принтер во время "дозаправки" не прерывает рабочий процесс.

Огромным успехом разработчиков является экологичность устройства, позволяющая устанавливать его непосредственно в офисе и не предъявлять повышенных требований к вентиляции. Благодаря технологии бесконтактного нагревания тонера выделяется в 10 раз меньше озона, чем при работе аналогичного оборудования, а уровень шума в рабочем состоянии составляет менее 58 дБ, что гораздо тише обычного уличного шума.

Сканер Осé TDS700

Функционально логичное дополнение к принтеру – сканер. Компания Осé предлагает два варианта: производительный сканер Осé TDS700P, рассчитанный на большие объемы потоковой оцифровки, и универсальный сканер Осé TDS700F с опцией сканирования в цвете. Поскольку различия между этими двумя моделями очевидны, рассмотрим характеристики, общие для них.

В обоих устройствах используется технология Осé Image Logic со встроенной аппаратной логикой обработки изображения в реальном времени. Она позволяет значительно повысить качество документа. Каким образом? Сначала при сканировании осуществляется компенсация цвета для удаления нежелательного фона, затем применяется

фильтр для придания тексту и линиям большей четкости и, наконец, обрабатываются полутона для сглаживания переходов между оттенками серого. А если учесть, что необходимо обеспечить масштабирование документа до 400% производительным и до 1000% цветным сканером, то эффективность Осé Image Logic трудно переоценить.

Логика, архитектура и интерфейс системы интуитивно понятны. Панель управления сканера снабжена кнопками старта и прерывания выполнения задач, цифровой клавиатурой для назначения числа копий, масштабирования и т.п., имеет ЖК-дисплей, ряд функциональных клавиш и колесо прокрутки. Информативный дисплей, интуитивно понятное меню и лаконичные комментарии позволяют полностью настроить параметры системы, не прибегая к инструкции или к помощи администратора. Как и в других устройствах Осé, панель управления Осé TDS700F имеет "зеленую кнопку", нажатия на которую в большинстве случаев достаточно для получения копии или цифрового документа желаемого качества. Пользователь может создать свою библиотеку шаблонов, сохранив там значения наиболее часто используемых параметров. Это позволит в дальнейшем осуществлять печать одним нажатием кнопки. Возможность формирования шаблонов предоставляется опционально.

Сразу после установки оригинала автоматически определяется его ширина, значение которой отображается на пане-



- автоматический выбор рулона и переключение между рулонами;
- позиционирование (расположение оригинала на бумаге, повороты и масштабирование);
- подготовка изображений к печати;
- параллельное выполнение процессов подготовки изображения, печати и сканирования документов;
- эмуляция работы перьевого плоттера.

Финишное оборудование Осе TDS700

Линейку дополнительных (финишных) устройств Осе отличают тщательная продуманность, удобство в эксплуатации и совместимость с другими элементами системы (принцип конструктора). Причем удобство в данном случае означает не только комфортные условия работы,

ли управления сканера. При копировании система выберет для печати рулон подходящего формата, а оцифрованный документ будет точно совпадать по размерам с оригиналом (без пробелов и потери информации). Этот режим может быть изменен или отключен с помощью редактора установок контроллера Power Logic или с панели сканера.

В зависимости от поставленной задачи предусмотрены четыре способа работы с оригиналом, что позволяет найти компромисс между производительностью и заботой об оригинале. После оцифровки оригинал по умолчанию возвращается назад и направляется в приемную корзину или остается в сканере до тех пор, пока его не заберет пользователь. Старые и хрупкие оригиналы остаются в сканере без возвратного прокатывания, а при сканировании/копировании в пакетном режиме направляются в приемную корзину.

Контроллер Осе TDS700

Контроллер Осе TDS700 можно называть командным пунктом системы. Подробно возможности этого устройства рассматривались в предыдущих статьях, поэтому здесь мы ограничимся перечислением его основных функций:

- режим многократного копирования до 999 копий;
- автоматическое определение языка;

а в первую очередь экономии времени, трудозатрат и средств на аутсорсинговые услуги. Что ж, давайте рассмотрим предложения Осе по порядку.

Монтажный шкаф для контроллера

Монтажный шкаф — это металлическая тумба на колесиках с несколькими выдвижными ящиками. Он служит для защиты контроллера от несанкционированного доступа и внешних воздействий. Шкаф может закрываться на ключ и имеет на задней панели специальное окно для подключения плоттера, сканера и локальной сети.

Интегрированный лоток к плоттеру

Лоток представляет собой изящную съемную металлическую конструкцию в виде направляющих, которые удерживают до 50 листов готовых отпечатков формата А0. Для экономии места он устанавливается сверху. При одновременном использовании лотка и приемного стола можно осуществлять выбор накопителя посредством переключателя выхода бумаги.

Приемный стол для документов к плоттеру

Приемный стол — это интегрированное с плоттером устройство, устанавливаемое с ним в линию. Он служит для динамичного хранения до 200 отпечатков материалов формата А4-А0 с

сохранением порядка вывода. Все носители (включая полиэстр) можно загружать как с листовой (ручной режим), так и с рулонной подачи. Из приятных и полезных мелочей отметим дополнительный поддув воздуха снизу, что гарантирует ровность укладки готовых отпечатков и защиту от сминания. Кроме того, приемный стол не является накопительным лотком в привычном смысле: он принимает носитель и сразу же его выпускает. Таким образом, отпечаток не может быть зажат другим носителем в лотке приемника и пользователь будет избавлен от "удовольствия" разбирать горы скопленной бумаги или покоробленной пленки.

Приемный стол для документов к сканеру (только в комплектации с производительным сканером Осе TDS700)

Так же как и приемный стол к плоттеру, приемный стол к сканеру интегрируется с устройством и устанавливается в одну линию с ним. Он служит для временного хранения до 200 отсканированных оригиналов. Что особенно важно, для бережного обращения с ветхими носителями устройство оснащено роликовым транспортером с воздушным прижимом. Сканер Осе TDS700 особенно удобен при пакетном сканировании.

Двухъярусный накопитель Осе

Двухъярусный накопитель Осе — это приемник с двумя лотками емкостью по 750 листов (чертежный ватман — 9,07 кг либо обычная бумага — 75 г/м²), предназначенный для эффективной подачи отпечатков без фальцовки. Лотки крепятся при помощи больших колесообразных направляющих, которые надежно фиксируют устройство. Удобство решения, в частности, состоит в том, что возможен автоматический выбор лотка: если один лоток заполнен, то листы после соответствующего звукового сигнала будут поступать в другой лоток.

Двухъярусный накопитель Осе предлагается в двух вариантах:

- двухъярусный накопитель Осе без программной связи с контроллером принтера;
- двухъярусный накопитель Осе Double Decker Pro, в состав которого входят стандартный функционал и программное обеспечение для подключения к контроллеру Осе Power Logic. Это позволяет осуществлять разделение задач и сетов,

³Фальцовка online — удаленное управление процессом фальцовки (через драйвер, задачи печати, по локальной сети и т.д.).

⁴Фальцовка offline — фальцевание документа автономно, с панели принтера.

автоматическую остановку принтера при переполнении лотков, расширенную диагностику ошибок и восстановление задач при сбоях.

Интегрированная система фальцовки

Плоттер Océ TDS700 по желанию пользователя комплектуется интегрированной системой фальцовки, которую можно использовать вместо приемного стола как более производительную опцию. Поразительно удобное и эффективное дополнение к системе! Процесс фальцевания возможен в двух режимах – online³ и offline⁴.

При использовании режима online выходной поток фальцуется в соответствии с указанными шириной, длиной и рисунком фальцовки. Система состоит из продольного и поперечного фальцовщиков. Минимальный возможный формат – А4. Здесь необходима оговорка: фальцовке может быть подвергнута только обычная бумага. Полиэстр, прозрачная и веленевая бумага не фальцуются. Методы фальцовки разнообразны и соответствуют российским и зарубежным стандартам: Ericsson, AFNOR-образный, DIN, гармошкой, гармошкой и крест-накрест.

Режим offline предполагает аналогичные настройки. Управление про-

цессом происходит с панели принтера. Преимущество такого режима заключается в возможности фальцевать все документы на одном и том же устройстве. Согласитесь, это практичный и бюджетный подход к производственному процессу.

Поперечный фальцовщик с лентой под скоросшиватель

На бумагу так и просится присказка телевизионных рекламных зазывал: "Но и это еще не всё!" Но это и правда еще не всё! Опция поперечного фальцовщика позволяет наносить на листы перфорированную клейкую ленту под скоросшиватель. Лента автоматически крепится на сфальцованный документ и позволяет развернуть его, не вынимая из папки. Перфорация не рвется, документ хранится дольше.

Накопитель и компактный ленточный узел

В комплекте с модулем фальцовки поставляется накопитель для готовых документов. Его емкость при использовании формата А0 составляет 22 листа. Производителем предусмотрены и другие варианты. Так, если емкости стандартного приемника недостаточно или нет возможности постоянно отслежи-

вать степень наполненности накопителя, Océ предлагает компактный ленточный узел. Он представляет собой конвейерную ленту с бункером для приблизительно 100 сфальцованных документов формата А0.

В заключение отметим, что широкоформатная инженерная система Océ TDS700, как говорится, раздает всем сестрам по серьгам: владельцам предприятий – сокращение финансовых расходов, трудозатрат и экономию времени; пользователям – простоту управления и надежность в эксплуатации. И еще одно ее бесспорное преимущество – владельцам предприятий не требуется заводить в бюджет позицию "молоко для сотрудников за вредность", а конечным пользователям – рисковать своим здоровьем. Напротив, им остается получать удовольствие от работы на современном и высокотехнологичном оборудовании.

Подробная информация по Océ TDS700 доступна на сайтах www.oce.ru и www.consistent.ru.

Александр Беляков
Consistent Software Distribution
Тел.: (495) 642-6848
E-mail: bjr@consistent.ru



Océ TDS700



Лучшее решение в области высокопроизводительной широкоформатной печати

- Гибкая архитектура системы
- Высокое качество отпечатков
- Готовность к немедленному использованию
- Интуитивный интерфейс

Увеличиваем производительность, снижая затраты

Инженерный комплекс Océ TDS700 + система фальцовки = экономия от **130 000** до **200 000** рублей



www.oce.ru

www.consistent.ru

Consistent Software Distribution – эксклюзивный дистрибьютор инженерных комплексов Océ в России





О компании Contex,

широкоформатных сканерах и мечтах...

В начале июля состоялась традиционная встреча дилеров компании Consistent Software Distribution и директора компании Contex в регионе EMEA **Джейкоба Бендикса**. В рамках мероприятия г-н Бендикс ознакомил собравшихся с новыми сериями широкоформатных сканеров от Contex, перспективными планами компании и любезно согласился ответить на вопросы директора по маркетингу компании Consistent Software Distribution **Галины Черняк**.

Галина Черняк: *Г-н Бендикс, расскажите, пожалуйста, как обстоят дела в компании Contex.*

Джейкоб Бендикс: История компании началась очень давно, в 1923 году. Сегодня Contex – признанный мировой лидер в области двух- и трехмерного сканирования. Мы разрабатываем стратегию развития до 2012 года, чтобы понимать, как и какими мы видим себя в будущем. Частью стратегии является план роста, который предполагает увеличение оборота в три раза за счет как внутреннего роста, так и поглощения компаний, имеющих аналогичные нашим направления деятельности. Этот план предусматривает появление новых владельцев, крупные инвестиции, рост капитализации. Именно поэтому полгода назад Contex стала принадлежать инвестиционной компании Ratos – крупнейшей в Северной Европе. Это значит, что сегодня мы обладаем необходимой финансо-

вой мощью для развития на ближайшие пять лет.

Одновременно мы создаем новую структуру внутри компании Contex с целью увеличения концентрации наших усилий по развитию бизнеса в различных регионах мира. Зоной ответственности подразделения, в котором я сейчас работаю, являются все основные регионы планеты, включая Россию. Используя ресурсы Ratos, наше подразделение будет обладать большей энергией и большими финансовыми возможностями, чтобы развивать локальные рынки.

Г.Ч.: *Компания Contex – мировой лидер, занимающий около 90% рынка широкоформатных сканеров. Это значит, что вы не имеете конкурентов, равных вам по силе. Не время ли почивать на лаврах?*

Д.Б.: Если вы лидер, это вовсе не означает, что вы вне конкуренции. В нашем случае я могу сказать, что мы испы-

тываем ценовую конкуренцию. Что касается объема производства и присутствия продукта на рынке, то наш ближайший соперник отстает от нас по крайней мере раз в десять. Для того чтобы убедиться в нашем несомненном лидерстве, достаточно взглянуть на базу наших установленных сканеров по всему миру. Это миллионы конечных пользователей. Кроме того, не стоит забывать, что мы – OEM-поставщик таких известных брендов, как HP и Océ.

Когда мы говорим о конкуренции, то предполагаем два момента. Во-первых, конкуренция существует всегда. Может быть, много лет назад в России и не было конкуренции, но теперь, я полагаю, таких областей бизнеса просто не существует. Отсутствие конкуренции свидетельствует о том, что этот рынок никому не интересен. С этой точки зрения бизнес-соперничество – позитивный фактор. Во-вторых, хорошо, когда вы знаете своих конкурентов и, как



Contex SD4450

следствие, знаете, чего от них можно ожидать. Именно поэтому мы чувствуем себя очень комфортно. Однако когда вы компания номер один на рынке, вы не можете оглянуться на конкурента, чтобы понять, куда вам двигаться дальше. Вы должны играть на опережение и чувствовать перспективу рынка, то есть видеть рынок не сегодня и сейчас, а каким он будет в будущем – вот к чему вы должны стремиться. В этом и есть вызов нашей позиции лидера. В этом и есть сложность разработки планов развития, потому что получается, что уже сегодня мы должны быть на пять лет впереди рынка. И мы понимаем, что в буквальном смысле проектируем будущее. Это вызов и еще по одной причине. Такое производство, как в компании Contex, зависит от технологических стандартов, принятых на рынке. Практически невозможно предположить, что будет актуально через пять лет. Например, что случится, если USB как стандарт изживет себя... Понятно, что, планируя будущее, мы должны учитывать огромное количество факторов и степень их вероятности.

Г.Ч.: *Кстати, о прогнозах на будущее... Интересно узнать ваше мнение по поводу нынешней ситуации на финансовых рынках: ипотечный кризис в Соединенных Штатах, проблемы в банковской сфере, бурный рост цен на энергоносители, падение курса доллара... Текущие трудности как-то могут повлиять на деятельность компании Contex?*

Д.Б.: Да, нынешняя экономическая ситуация – это проверка для всех и каждого. Мы чувствуем себя очень уверенно в этой ситуации отчасти потому, что за нами стоит очень мощная и устойчивая финансовая структура в лице компании Ratos. Вообще, поскольку мы международная компания, мы привыкли следовать за колебаниями рынка. Хотя, конечно, как производственная компания, чувствуем на себе влияние слабого доллара по всему миру. Но мы не меняем свою ценовую политику на рынке и нашу бизнес-стратегию. Это просто задача, которую мы решаем внутри компании. Единственный оптимальный выход из этой ситуации – больше продавать и экономить на операционных издержках.

Вообще же нынешняя ситуация воспринимается нами как обычная: сегодня низкий курс доллара, завтра еще что-нибудь... Богатый опыт ведения международного бизнеса научил нас быть готовыми к неприятностям, быть гибкими. Мы смотрим в будущее с большим оптимизмом, мы видим новые рынки, новые возможности – именно поэтому мы анонсируем абсолютно новую международную маркетинговую стратегию.

Г.Ч.: *А что вы думаете по поводу перспектив российского рынка в сравнении с другими регионами мира? И вообще, в чем особенности ведения бизнеса в России?*

Д.Б.: Из своего многолетнего знакомства с российским бизнесом я четко усвоил, что Россия – это Россия. Конечно,

но, когда мы говорим о наших идеях, философии, стратегии, мы предполагаем универсальный подход в масштабах международного бизнеса. Но мы отдаем себе отчет, что он должен быть адаптирован к специфике каждой страны. Так вот, Россия выпадает из этого ряда именно в силу своей исключительности. Вас отличают не только свои традиции, своя культура, вы – единственная страна, которая одновременно представляет и Европу и Азию. Россия – это сложная комбинация европейского рассудка и азиатской чувственности. Компания Contex уже 14 лет работает на российском рынке, и мы наблюдаем, как стремительно развивается данный рынок – это не может не удивлять. Вы, несомненно, имеете более высокий потенциал по сравнению с другими рынками, на которых представлены наши широкоформатные сканеры. Это объясняется растущими потребностями вашей промышленности, строительства, необходимостью формировать электронные архивы документов, гарантируя таким образом их безопасность.

Рынок применения широкоформатных сканеров можно условно поделить на два сегмента: scan to file – сканирование в файл и scan to print – сканирование для печати. Первый, scan to file, развивается уже достаточно давно, но продолжает активно увеличиваться, показывая до 20% роста в год. Второй, scan to print, образовался совсем недавно, он растет примерно на 30% в год. Так что мы очень воодушевлены результатами

продаж нашего оборудования и программного обеспечения в России и собираемся приложить максимум усилий, чтобы стать ближе к потребителям и точнее соответствовать их профессиональным запросам. В долгосрочной перспективе можно говорить о программе разработки наших решений специально для российских покупателей.

Г.Ч.: Компания Contex уже давно работает с известным и крупнейшим на рынках САПР и ГИС российским дистрибутором Consistent Software Distribution. В связи с формированием новой маркетинговой стратегии, новых подходов к продажам стоит ли ждать изменений в схеме вашей деятельности в России?

Д.Б.: Как я уже говорил, мы находимся в процессе изменений. Мы открыли свои региональные представительства на территории Японии, Китая, США, а также региональные офисы для стран Азии и Тихоокеанского региона, которые расположены в головном офисе в Дании. Это наш новый подход к ведению бизнеса. В настоящий момент мы находимся на этапе перехода от прежней системы к новой структуре. Этот процесс требует очень много сил и времени. Я не готов сказать сейчас, как будет строиться наше сотрудничество с Россией, потому что все еще работаю над новой стратегией. Я не задумываюсь о "престижности" в вопросе наличия нашего офиса в России, для меня это больше момент целесообразности с точки зрения рынка. А целесообразность формулируется исходя из особенностей конкретной ситуации. Российский рынок сложен для входа: вы должны каким-то образом "понравиться" крупным промышленным компаниям и правительственным структурам, вы должны обладать пониманием конкретных потребностей рынка в тот или иной момент. В конце концов, вы должны понимать, с кем и когда пить водку, а когда лучше этого не делать. Представьте, я со своим английским языком открываю здесь региональный офис или нанимаю человека, которого в действительности не знаю. Такой сложный и рискованный путь явно уступает по эффективности существующей схеме сотрудничества, когда наши интересы на рынке эксклюзивно представляет наш российский партнер. Компания Consistent Software Distribution работает на российском рынке около 25 лет, имеет обширную дилерскую сеть и превосходную репутацию. Каковы основные функции дистрибутора? Формировать и сегментировать рынок в соответствии с потребностями конечных клиентов, искать и транслировать производителю новые возможности,

открывающиеся на рынке, стимулировать рост продаж. Если ваш партнер способен выполнять эти функции на "отлично", какой вам смысл что-либо менять? Компания Consistent Software Distribution – превосходный партнер в этом плане. По крайней мере, у меня нет ни одной жалобы в их адрес. Мы здесь, чтобы расти, и они обеспечивают этот рост. Кроме того, достижением уже многолетней истории нашего партнерства является доверие друг к другу, умение держать слово, открытость и взаимопонимание.

Г.Ч.: Ваш нынешний визит связан, в частности, с анонсированием новых линеек широкоформатных сканеров серий HD и SD. Чем отличаются новые устройства до сих пор? С чем связан выпуск линейки SD-сканеров?

Д.Б.: В этом году мы объявили о выходе на рынок двух новых серий широкоформатных HD (High Definition) и SD (Standard Definition) сканеров. В апреле вышла первая из них – сканеры HD, которые являются усовершенствованной версией сканеров, работающих по технологии CCD. Мы увеличили разрешение до 1200 dpi и скорость сканирования. Новая технология, разработанная компанией Contex, удвоила производительность сканера по сравнению с его ближайшими конкурентами за счет использования USB 2.0 и технологии xDTR. Что касается последнего параметра, то мы говорим не столько о скорости прохождения оригинала, сколько об эффективности сканера в целом. Мы не хотим следовать за рынком, говоря о том, сколько дюймов вы можете протянуть через устройство в секунду. Наша цель – дать пользователю максимальный эффект в виде превосходного качества изображения, высокой продуктивности и в конечном счете рентабельной эксплуатации оборудования.

Мы также запустили производство сканеров абсолютно новой для нас платформы SD на базе технологии сенсоров (CIS). Это наша уникальная разработка, потому что это не просто C-сенсоры в привычном смысле. Мы интегрировали нашу привычную технологию CCD (Charge-Coupled Device), базирующуюся на оптическом методе снятия изображения, с технологией CIS (Contact Image Sensor), основанной на приемном элементе, состоящем из линейки датчиков. Главное преимущество, которое мы получили, – максимальное разрешение 1200 dpi при более низкой цене устройств. По возможностям разрешения мы по крайней мере в два раза опередили кого бы то ни было на рынке. И это явля-

ется частью нашей стратегии на текущий год и ближайшее будущее. Мы собираемся вести за собой рынок не только с точки зрения объема производства и продаж, но и предлагая ему революционно новые технологии.

Г.Ч.: Чем обосновано решение компании Contex выйти на рынок со сканерами на базе CIS-технологии?

Д.Б.: На самом деле мы не придерживаемся фанатично какой-то одной технологии. У нас отсутствует парадигма типа "сегодня мы должны выпускать сканеры только на основе CCD-технологии, потому что выпускали их вчера". Мы ищем оптимальные пути достижения лучших результатов как для бизнеса, так и для клиентов. Внутри компании мы начали работать с CIS около 10 лет назад и примерно тогда же были в принципе готовы выйти на рынок с этой технологией. Но в то время мы считали, что решение недостаточно эффективно, чтобы в полной мере соответствовать нашим стандартам. Наша репутация на рынке столь высока, что мы не можем просто выпустить продукт, а потом думать, насколько сканер удовлетворяет запросам клиентов. Нам доводилось быть свидетелями таких случаев, когда другие игроки рынка выпускали устройство, которое не совпадало с потребностями конечных пользователей. Вы можете позволить себе такие эксперименты, если у вас нет за плечами сильного, известного бренда, а значит рисков и ответственности, связанных с ожиданиями потребителей.

Настал момент, когда мы можем ответственно заявить, что сканеры SD, работающие на комбинации двух технологий, бесспорно сравнимы по качеству со сканерами серии HD и, несомненно, превосходят аналогичные устройства других производителей. Также мы утверждаем, что сканеры серии HD – лучшие на рынке. Если вам нужен многоцелевой сканер, способный выполнять все типы работ, – это сканер HD от Contex.

Выпуская на рынок серию SD, мы ставили перед собой задачу завоевания новых рыночных ниш. Теперь мы рассчитываем на те сегменты, в которых присутствовали со сканерами HD, но для которых возможности таких сканеров избыточны. Сканеры SD предназначены для решения задач, которые не требуют высоких технических характеристик. Кроме того, в текущей линейке SD-сканеров представлено самое широкоформатное из CIS-устройств, существующих сегодня в мире. Это устройство позволяет работать с оригиналом шириной до 44 дюймов.



Выберите бескомпромиссное сканирование

Компания Contex представляет новые модели сканеров серий SD и HD – превосходное сочетание скорости и точности.

Широкоформатные сканеры, которые превзойдут ваши

ожидания! Предназначенные для сканирования любых типов носителей – от планшетов до чертежей и книг, – сканеры Contex не упустят ни одной детали.

А мощное программное обеспечение NextImage сделает процесс сканирования, копирования и управления документами удобным как никогда прежде.

Широкий модельный ряд позволит выбрать сканер для любых задач и любого бюджета.

Так стоит ли искать компромисс?

Зайдите на www.contex.ru

Новые сканеры Contex: первым покупателям – по лучшей цене!

Consistent Software[®]
авторизованный дистрибьютор Contex

Тел.: +7 (495) 775-07-62
Internet: www.consistent.ru



■ Широкий модельный ряд – от 17" до 54"

■ Технологии сканирования CCD и CIS

■ Высокая производительность для реальных задач

■ Сканирование любых типов носителей

■ Высокая точность сканирования

✓ Все

вышперечисленное



Contex HD4250

Г.Ч.: Вы презентовали новые продукты компании Contex на встрече с дилерами Consistent Software Distribution, прибывшими из разных регионов России. Каковы ваши впечатления по итогам мероприятия?

Д.Б.: Мне всегда очень нравится участвовать в таких встречах, особенно если они проводятся "в узком кругу". Обычно дилерские встречи предполагают аудиторию около 300 человек, и вы со своего подиума не видите ничего, кроме слепящего света софитов, направленных на вас. А в этот раз презентация представляла собой не просто мою зажигательную речь, а конструктивный диалог между мной и представителями российского бизнеса непосредственно на местах. Мне действительно очень важно их мнение, важны их вопросы, их идеи по улучшению продуктов и сервиса. Теперь я владею ситуацией и понимаю, как у них обстоят дела. Я получил информацию к размышлению, как нам действовать в будущем и чем мы можем помочь российскому рынку. Я не готов делать сейчас какие-то конкретные и ответственные заявления, потому что наша будущая стратегия разработана еще не до конца. Но я уверен, что если мы встретимся и пообщаемся с вами на эту же тему через пару месяцев, мне будет что представить и сказать.

Г.Ч.: На этой встрече прозвучало мнение представителя одного из дилеров по поводу идеального сканера для российского рынка: разрешение 300 dpi, низкая цена и наличие "зеленой кнопки", то есть простота управления устройством. Предполагалось, что именно такие сканеры востребованы рынком и соответственно будут продаваться вагонами и поездами. Вы думаете, это реально?

Д.Б.: Я думаю, это определенно интересно. Мы действительно торговали примерно таким сканером, правда с разрешением 200 dpi. Мы, конечно, имели успех на рынке, но не в масштабах вагонов и поездов, потому что в тот момент самый ходовой сканер, по мнению дилеров, должен был иметь разрешение 600 dpi. Теперь — новое предложение... В конце концов, дело не в количестве точек на дюйм. Информационный посыл, который я получил, был в результате следующим: чем ниже будет цена сканера в России, тем больше мы их продадим. И мы обязательно прислушаемся к этому пожеланию, потому что хотим адаптироваться и сфокусироваться на запросах и потребностях конкретного рынка, то есть мы готовы быть максимально гибкими.

Г.Ч.: Г-н Бендикс, наша встреча подходит к концу. Последний вопрос: о чем

мечтает директор компании Contex по региону EMEA?

Д.Б.: О, это сложный вопрос, потому что сейчас мне некогда мечтать, слишком много работы в связи с грандиозными переменами, происходящими в нашей компании. Мы развиваемся так быстро, что мои желания сбываются, не успев побыть мечтами. В моем случае мечта — это почти реальность, а реальность — это то, что в сложившейся ситуации для нас открыты все дороги. Мы обладаем мощью внутри компании, у нас есть желание и готовность решать очень сложные задачи, и мы имеем финансовые возможности, чтобы реализовать самые смелые планы. Если мы видим интересные для нас рынки, или территории, или рыночные ниши, мы просто идем туда и осваиваем их. В рамках нашей новой стратегии, если мы захотим открыть региональный офис в Австралии, мы его откроем, если решим, что нам необходимо представительство еще в какой-то части света, мы опять же справимся с задачей. И потому моя жизнь полна впечатлений, я работаю в разных уголках мира, встречаю интересных людей, знакомлюсь с другими культурами, традициями, устройством бизнеса. И это очень интересная и захватывающая часть моей работы, если ее любить. А я свою работу люблю...

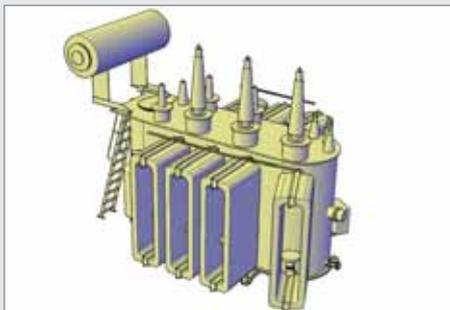
Model Studio CS



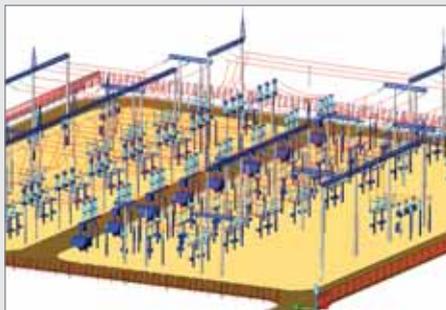
"Говорят, что в мире 50–60% проектов автоматизации проектных и конструкторских предприятий или их подразделений либо проваливаются, либо завершаются с непомерным перерасходом времени и средств. Как этого избежать?" (Из материалов журнала CADmaster)

ОТВЕТ ПРОСТ:

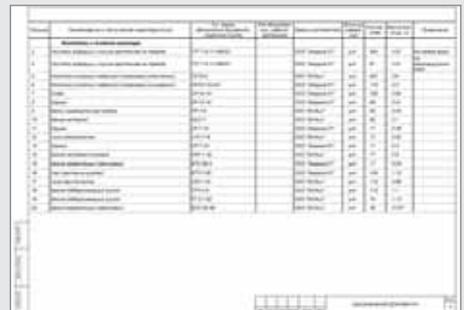
обращайтесь в ЗАО "СиСофт" – мы подберем и обоснуем ваше персональное решение САПР



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



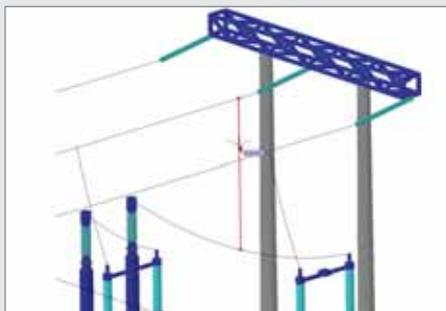
Model Studio CS – это доступное каждому проектировщику средство трехмерного проектирования



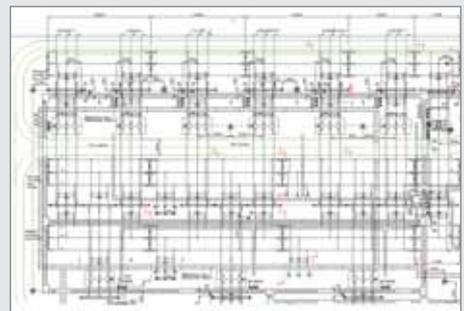
Model Studio CS – это автоматическое составление спецификаций и других табличных документов



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.**

NANO TDMS Корадо

УПРАВЛЕНИЕ ДОКУМЕНТАМИ для малого и среднего бизнеса

0000* рублей

*Уже доступно первое специализированное решение на базе nanoTDMS – nanoTDMS Корадо (Коллективная Работа с Документами), для его установки не требуется ключа защиты. Стать лицензионным пользователем можно, оформив себе сертификат на год прямо на сайте.

**НУЛЕВАЯ СТОИМОСТЬ
РАЗВЕРТЫВАНИЯ**



NANOCAD

www.nanocad.ru

[nanoCAD СПДС](#) и [nanoCAD Механика](#) также доступны на сайте!