

AutoCAD 2007

Что нового?

Часть II

Инструменты визуализации

Навигация в трехмерном пространстве

В новой версии AutoCAD существенно усовершенствованы и дополнены инструменты навигации в трехмерном пространстве. Кроме того, появились принципиально новые инструменты просмотра и создания анимаций.

Усовершенствованная 3D-орбита (3D Orbit)

Инструмент вращения модели в трехмерном пространстве *3D Orbit* теперь может работать в двух режимах: *Free Orbit* (этот режим знаком пользователям AutoCAD по предыдущим версиям) и *Constrained Orbit*. По умолчанию активен новый режим *Constrained Orbit* (рис. 1), ограничивающий вращение модели положительной полусферой, что препятствует перевороту модели, возможному в режиме *Free Orbit* (рис. 2).

Команда *3D Orbit* в режиме



Рис. 1. Команда *3D Orbit* в режиме *Constrained Orbit*



Рис. 2. Команда *3D Orbit* в режиме *Free Orbit*

Constrained Orbit может запускаться и без использования командной кнопки: достаточно нажать клавишу SHIFT и среднюю кнопку мыши.

Вращение вида

Вращение вида вокруг неподвижной оси, перпендикулярной плоскости вида, происходит аналогично вращению камеры на штативе. Этот эффект, полезный при настройке вида



Рис. 3. Инструмент *3Dswivel*

внутренних помещений в архитектурных моделях, реализуется с помощью нового инструмента *3Dswivel* (рис. 3), находящегося в палитре *Dashboard*.

Создание камер

Камеры (рис. 4) позволяют наблюдать модель с разных точек зрения, при необходимости быстро переключаясь между этими точками. Когда камера вставляется в модель, автоматически создается соответствующий именованный вид.

AutoCAD 2007 позволяет установить для камеры фокусное расстояние, угол обзора, плоскости обрезки, положение, точки наблюдения. При выделении камеры автоматически появляется окно вида с этой камерой (рис. 5) с возможностью установки режима визуализации.

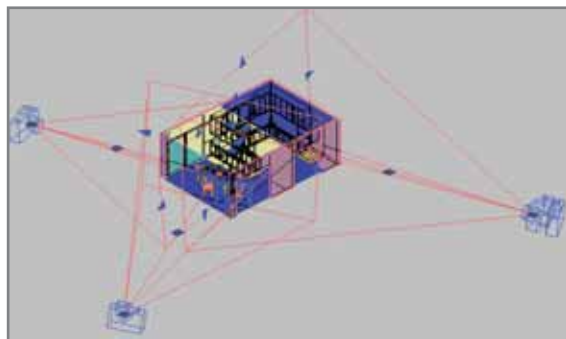


Рис. 4. Камеры в модели

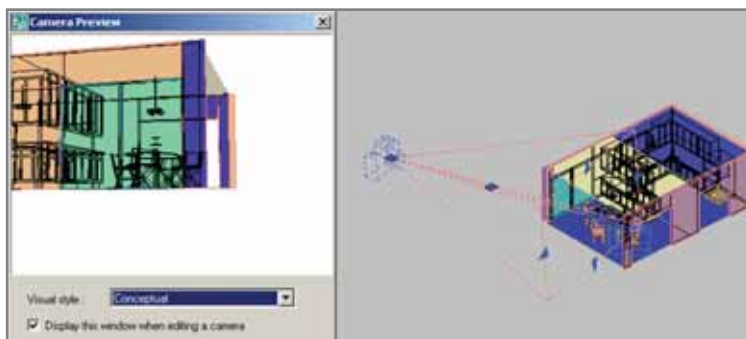


Рис. 5. Всплывающее окно вида с камеры

Проход по модели

Используя новый инструмент *3dwalk*, вы можете "пройти" по модели и рассмотреть ее с точки зрения наблюдателя. Управление перемещением осуществляется при помощи клавиш управления курсором либо графически в палитре *Position Locator* (рис. 6).

Благодаря дополнительным настройкам в палитре *Dashboard* вы можете установить размер шага перемещения и количество шагов в секунду, а также записать анимацию перемещения (рис. 7).



Рис. 6. Модель в режиме прохода и палитра управления *Position Locator*

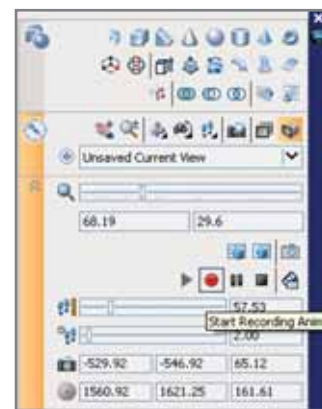


Рис. 7. Инструменты настройки прохода и анимации

ЗА РУБЕЖОМ

Технология Autodesk переносит кинозрителей в мир волшебства и фантазии

"Гарри Поттер и кубок огня", "Хроники Нарнии: лев, колдунья и волшебный шкаф" и другие голливудские блокбастеры создаются при помощи программного обеспечения Autodesk



Сцены для многих картин этого кинематографического сезона – от заманчивого ледяного замка до тающего водопада – создавались с помощью программного обеспечения Autodesk. Ведущие постпроизводственные киностудии, такие как Sony Pictures Imageworks, Industrial Light & Magic (ILM) и The Orphanage, используют его для реализации своих самых экстравагантных идей.

"Быстродействие и мощь системы визуальных эффектов Autodesk Discreet Flame помогли нашей команде достичь новых высот, – говорит ответственный за цифровые эффекты Sony Pictures Imageworks Дэвид Смит (David Smith). – При создании волшебных элементов в картине "Хроники Нар-

нии: лев, колдунья и волшебный шкаф" мы столкнулись с множеством проблем. Окаменевшие жертвы Белой колдуньи, светящийся ледяной замок, говорящие животные и обширный вид Нарнии с высоты птичьего полета – всему этому надо было придать оттенок чуда. Талант наших художников в сочетании с возможностями системы Discreet Flame помогли оживить классику".

"Хроники Нарнии: лев, колдунья и волшебный шкаф" – фильм, основанный на произведении Клайва Стейплза Льюиса, в котором группа детей обнаруживает волшебный шкаф, ведущий в волшебную страну Нарния. При создании визуальных эффектов в картине компания ILM использовала Autodesk Discreet Inferno и Discreet Flame в составе специализированной системы SABRE. Без продукции Autodesk не обошлась и Sony Pictures Imageworks, которая применила несколько систем Discreet Flame (включая новейшую, установленную на рабочую станцию с 64-битной Linux) для 3D-трекинга, наложения изображений и создания визуальных эффектов.

Особенно сложной оказалась сцена, в которой оттаивает замерзший водопад: река взла-

мывает лед, символизируя наступление весны. Эту очаровательную картину смен времен года Sony Pictures Imageworks создавала при помощи сгенерированных в системе Discreet Flame элементов, таких как вода, туман, льдины, волки и боры... Детей-актеров снимали на фоне зеленого экрана, установленного у подножия модели ледяной горы. При просмотре кадров на этапе постпроизводства в одном дубле более удачной оказалась игра актеров, а в другом – движение камеры. Скомбинировать все лучшее из обоих дублей удалось опять же при помощи системы Discreet Flame.

В другом хите – "Гарри Поттер и кубок огня" – Гарри Поттер оказывается на Трехмудром Турнире в качестве представителя Школы Хогвардса. В гуще странных событий и происков Волдеморта Гарри переживает самые опасные в своей жизни приключения. И при создании волшебного антуража использовались продукты Autodesk. Так, Framestore CFC применяла систему визуальных эффектов Autodesk Discreet Inferno для создания в фильме таких мистических элементов, как летающая карета с ло-

шадьями и анимированное витражное окно. ILM использовала Discreet Inferno и Discreet Flame в составе специализированной системы визуальных эффектов SABRE. The Orphanage с помощью продуктов Autodesk создавала волшебный мир Хогвардса, где происходят главные события фильма.

Консультант по компьютерной графике The Orphanage Шади Альмасси-заде (Shadi Almassizadeh) рассказывает: "Перед The Orphanage стояла задача создания поверхности воды в сцене с Pensive – чашей, наполненной жидкостью со "струями памяти", которыми можно манипулировать при помощи волшебной палочки и колдовства. Поэкспериментировав со многими имитаторами жидкости, мы пришли к выводу, что лучшим инструментом для создания подобного эффекта является имитатор реакций из программного обеспечения Autodesk 3ds max, который в сочетании с системой Brazil Rendering System позволил нам быстро моделировать и оживить сложную поверхность воды. 3ds max – быстрый и простой в применении инструмент с мощным набором функций. Его динамичность и способность генерировать

Анимация прохода по заданному контуру

Используя новое диалоговое окно *Motion Path Animation*, вы можете создать видеоролик плавного перемещения камеры по заданному в модели контуру. В качестве контура для перемещения может выступать сплайновая кривая или ломаная (рис. 8).

Дополнительные настройки, выполняемые в диалоговом окне, позволяют задать характеристики и формат выходного видеофайла, а также режим визуализации модели в процессе анимации. Существует возможность предварительного просмотра (рис. 9).

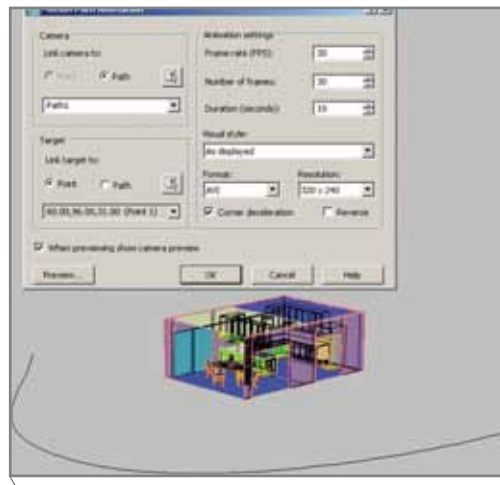


Рис. 8. Модель, путь анимации и диалог ее настройки

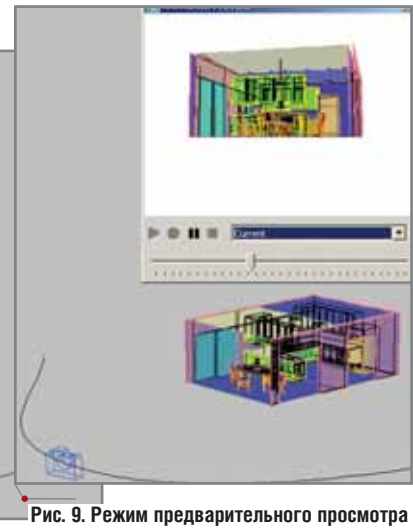


Рис. 9. Режим предварительного просмотра

ЗА РУБЕЖОМ

сложные волны предоставляют художнику практически неограниченные возможности работы с материалом".

"*Vaah! Life Ho Toh Aisi*" – первый индийский фильм с высокой четкостью изображения, потребовавший большой работы по редактированию, созданию многочисленных визуальных эффектов, комбинированию и цифровой цветоустановке. Для решения этих задач главная студия постпроизводства Prime Focus использовала инструменты Autodesk – 3ds max, системы редактирования Discreet Smoke и Discreet Fire и систему цифровой цветоустановки Discreet Lustre, с помощью которых создавались многочисленные сюрреалистичные сцены, такие как езда на автомобиле сквозь облака и видения главного героя.

Система Autodesk Discreet Lustre применялась для создания драматических эффектов в нескольких осенних и зимних картинах, таких как "*Кинг-Конг*" (Weta Digital), "*Оливер Твист и револьвер*" (Eclair Laboratoires), "*Останься*" (Laser Pacific) и "*Домино*" (Asylum). Студия Asylum подготовила для "Домино" примерно сотню кадров с визуальными эффектами и 160 оптических эффектов с использованием набора инструментов

Autodesk, в который входят системы для создания визуальных эффектов Discreet Inferno и Discreet Flame, а также системы Discreet Smoke и Discreet Lustre.

Кроме того, с применением технологий Autodesk созданы или создаются следующие фильмы:

- "*Оправданная жестокость*" ("A History of Violence") – студия Mr. X воспользовалась для создания визуальных эффектов системой Discreet Flame и настольным программным обеспечением Autodesk Combustion;
- "*Эон Флакс*" ("Aeon Flux") – студия The Orphanage использует программное обеспечение Autodesk 3ds max, а студия Pacific Title & Art Studio – системы Discreet Inferno, Discreet Smoke и Discreet Lustre;
- "*Горбатая гора*" ("Brokeback Mountain") – студия Buzz Image Group применяет систему Discreet Inferno;
- "*Рыцари неба*" ("Les Chevaliers du Ciel") – студия La Maison использует системы Discreet Inferno и Discreet Flame, а также программный продукт Autodesk Combustion;
- "*Иллюзия полета*" ("Flight Plan") – студия Pacific Title & Art Studio применяет системы Discreet Inferno, Discreet Smoke и Discreet Lustre;
- "*Ледяной урожай*" ("Ice Harvest") – студия Mr. X использует систему Discreet Flame;
- "*Морпехи*" ("Jarhead") – студия ILM применяет Discreet Inferno и Discreet Flame в составе своей специализированной системы для создания визуальных эффектов SABRE;
- "*Просто друзья*" ("Just Friends") – студия Pacific Title & Art Studio использует системы Discreet Inferno, Discreet Smoke и Discreet Lustre;
- "*Кинг Конг*" ("King Kong") – студия Weta Digital применяет систему Discreet Lustre;
- "*Мюнхен*" ("Munich") – студия ILM использует Discreet Inferno и Discreet Flame в составе своей специализированной системы для создания визуальных эффектов SABRE;
- "*Победитель поединка в Огайо*" ("Prize Winner of Defiance Ohio") – студия Sony Pictures Imageworks применяет систему Discreet Flame;
- "*Рента*" ("Rent") – студия ILM применяет Discreet Inferno и Discreet Flame в составе своей специализированной системы для создания визуальных эффектов SABRE;
- "*Миссия "Серенити"*" ("Serenity") – студия Zoic Studios использует систему Discreet Flame и программное обеспечение Autodesk Combustion;
- "*Останься*" ("Stay") – студии Buzz Image Group и RIOT применяют системы Discreet Inferno, а студия Frantic Films – программное обеспечение Autodesk 3ds max;
- "*Братья Гримм*" ("The Brothers Grimm") – студия Peerless использует систему Discreet Inferno и решение для создания фона Autodesk Burn;
- "*Легенда Зорро*" ("The Legend of Zorro") – студия Peerless применяет систему Discreet Inferno и решение для создания фона Autodesk Burn;
- "*Где скрывается правда*" ("Where the Truth Lies") – студия Mr. X использует систему Discreet Flame;
- "*Твои, мои, наши*" ("Yours, Mine and Ours") – студия Pacific Title & Art Studio применяет системы Discreet Inferno, Discreet Smoke и Discreet Lustre;
- "*Затура*" ("Zathura") – студия Pictures Imageworks использует систему Discreet Flame, а студия Digital Dimension – программное обеспечение Autodesk 3ds max.

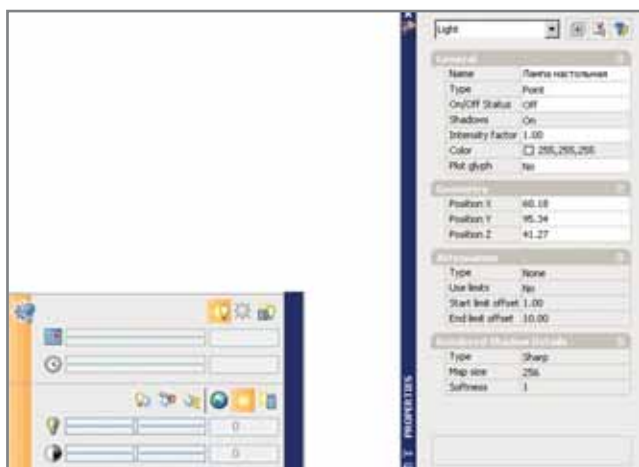


Рис. 10. Инструменты для работы с источниками света и свойства выбранного в модели источника



Рис. 12. Палитра Lights in Model

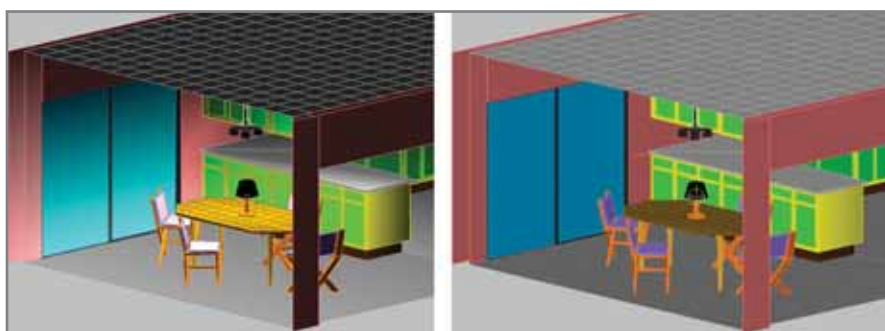


Рис. 11. Модель в режиме освещения источниками и в глобальном освещении



Рис. 13. Палитра Materials



Рис. 14. Инструменты рендеринга и управления качеством

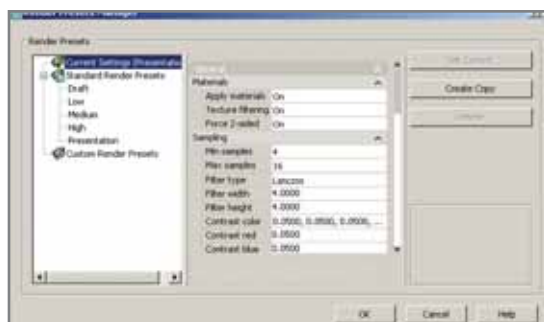


Рис. 15. Управление настройками рендеринга

Построение фотореалистичных изображений

Построение фотореалистичного изображения является заключительной фазой концептуального дизайна и разработки. Новые инструменты управления источниками света, обширная библиотека материалов, усовершенствованные методы редакти-

рования существующих и создания новых материалов позволяют представить проект в реалистичном исполнении.

Управление источниками света

Новые инструменты управления источниками света обеспечивают наглядное и простое отображение па-

раметров источников в модели. Вставка всех типов источников производится с палитры *Dashboard*, управление параметрами источников в модели реализовано через стандартную палитру *Properties* (рис. 10). На палитре *Dashboard* также находятся инструменты управления глобальным освещением и настройки солнечного освещения (рис. 11).

Новая палитра *Lights in Model* (рис. 12) позволяет увидеть список всех источников света, имеющихся в модели. При выделении источника в списке он автоматически подсвечивается в модели, при двойном щелчке появляется палитра *Properties* со свойствами источника.

Применение материалов

Новые и усовершенствованные инструменты работы с материалами собраны на палитре *Materials* (рис. 13). Здесь отображаются все материалы, импортированные из стандартной библиотеки или созданные пользователем, а кроме того указывается статус материала (используется он в модели или нет). Существует возможность подсвечивать объекты модели, которым присвоен определенный материал.

Инструменты редактирования существующих и создания новых материалов расположены под пиктограммами импортированных материалов. Эти инструменты разделены на две группы: группу общих параметров (*Shininess*, *Refraction Index*, *Translucency*, *Self-Illumination*) и группу управления текстурами (*Diffuse Map*, *Bump Map*, *Opacity*). Список стандартных текстур в новой версии AutoCAD существенно расширен.

Рендеринг модели

Инструменты окончательной визуализации (рендеринга) сосредоточены на палитре *Dashboard*. Возможен рендеринг либо активного изображения, либо указанной на экране области. Качество итогового изображения задается в выпадающем списке (рис. 14) — чем это качество выше, тем продолжительнее процедура рендеринга и реалистичнее получаемый результат.

Пользователь может выбрать из списка один из предустановленных режимов рендеринга либо создать свой собственный, взяв предустановленный режим за основу (рис. 15).

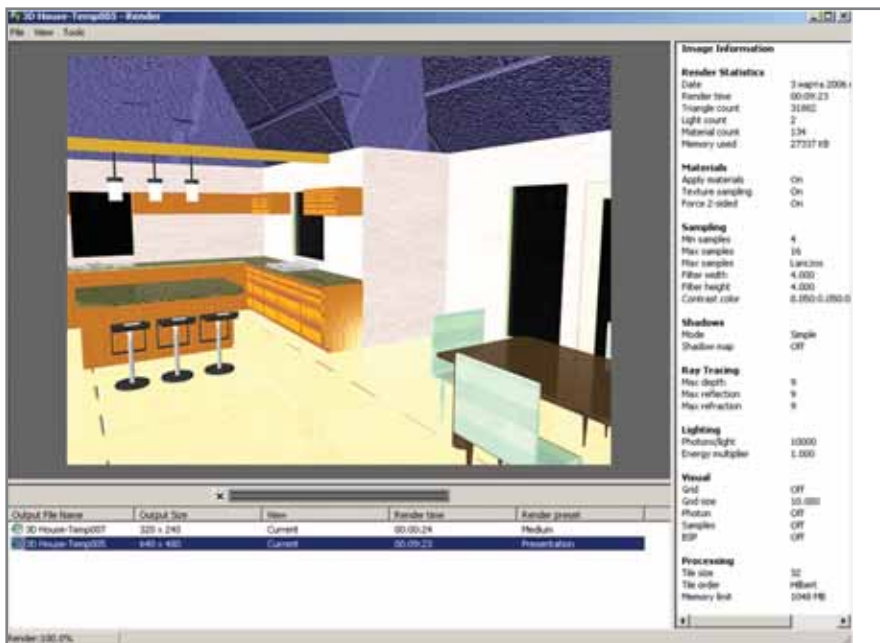
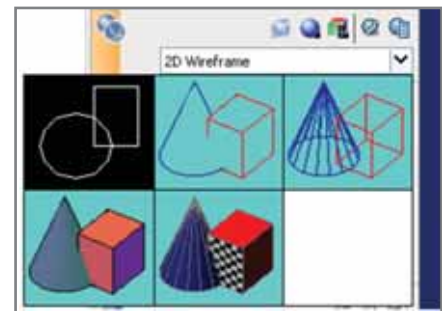
Рис. 16. Диалоговое окно *Render* с сохраненными результатами предыдущего рендерингаРис. 18. Палитра *Visual Styles Manager*

Рис. 19. Выбор активного стиля визуализации

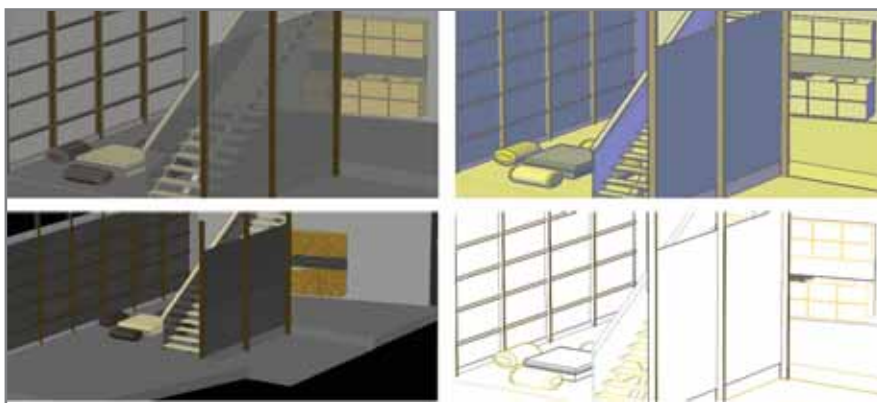


Рис. 17. Модель в различных режимах визуализации

Подверглось переработке окно *Render* (рис. 16), в котором отображается результат окончательной визуализации, — появилась дополнительная панель информации, в которой приводятся подробные сведения по каждому результату визуализации. Кроме того, все ранее полученные результаты отображаются в виде списка: пользователь может в любой момент просмотреть их, не покидая основного окна.

Стили визуализации модели

В AutoCAD 2007 реализован новый подход к управлению режимами отображения модели — применяются так называемые стили визуализации (*Visual Styles*). Стиль визуализации позволяет сохранить под определенным именем такие параметры отображения, как способ представления

модели (каркасная или тонированная), цвет ее фона, отображение граней, световые блики и многое другое (рис. 17).

Для создания новых и управления существующими стилями визуализации предназначена палитра *Visual Styles Manager* (рис. 18). По умолчанию на палитре представлены пять стилей: *2D Wireframe* (каркасное представление), *3D Wireframe* (каркасное представление с отключением отображения некоторых плоских примитивов), *3D Hidden* (каркасное представление со скрытием линий), *Realistic* (с отображением назначенных объектам материалов) и *Conceptual* (тонирование по умолчанию).

Пользователь может изменить параметры предустановленного стиля либо создать свой собственный на базе существующих.

Применить к модели один из предлагаемых стилей можно с помощью списка на палитре *Dashboard* (рис. 19). Не следует забывать и возможности изменить настройки отображения модели без изменения текущего стиля визуализации — для этого также используются инструменты палитры *Dashboard*.

Инструменты документирования геометрии модели

С помощью новых инструментов создания сечений и обрисовки трехмерных проекций модели создается набор исходной геометрии для последующего создания двумерных чертежей на базе трехмерной модели. Рассмотрим эти инструменты более подробно.

Секущие плоскости

Новый инструмент *Sectionplane* позволяет скрыть часть геометрии модели путем ее отсечения с помо-

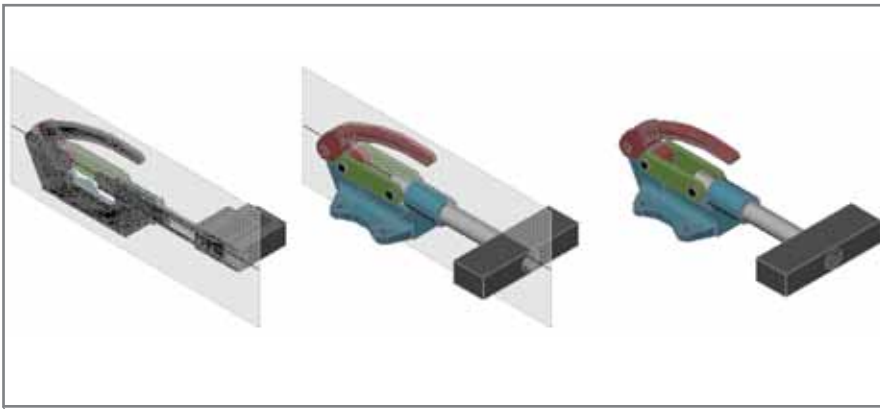


Рис. 20. Модель с активированной секущей плоскостью, с неактивной секущей плоскостью и полная модель

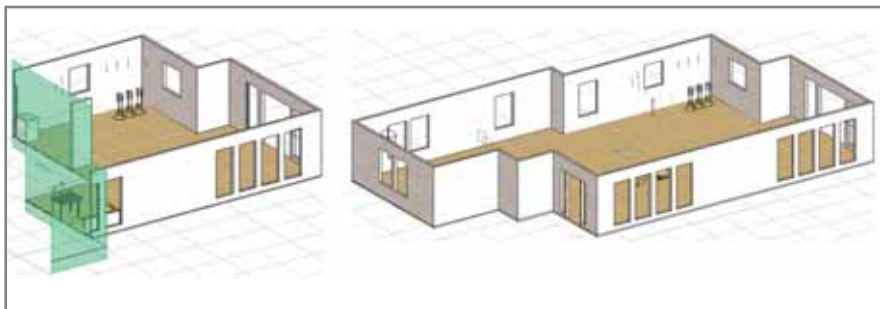


Рис. 21. Сложный разрез в модели (слева), справа – исходная модель



Рис. 22. Вариант активации граничного сечения из динамического меню плоскости сечения и результат активации сечения

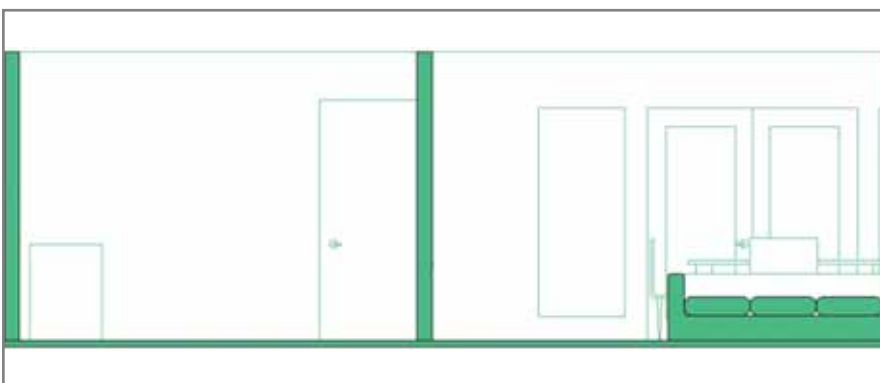


Рис. 23. Результат генерации плоского сечения по секущей плоскости из предыдущего рисунка



Рис. 24. Диалоговое окно *Section Settings* в режиме настройки внешнего вида сечения

щью плоскости (рис. 20). При этом физического разделения объектов не происходит – вернуться к полному представлению модели вы можете в любой момент.

Секущую плоскость можно перемещать при помощи "ручек", реализована возможность изменять направление отбрасываемой части, добавлять излом к плоскости сечения, а также преобразовывать плоскость в граничное или объемное сечение (рис. 21-22).

По существующей секущей плоскости можно сгенерировать плоскую проекцию или новое объемное тело, используя инструмент *Generate 2D/3D Section* из контекстного меню выделенной плоскости (рис. 23).

При помощи инструмента *Live section settings* настраиваются тип линий, толщина и цвет линий, составляющих проекцию, свойства штриховки на плоскостях сечений, а также включается/отключается отрисовка скрытых линий и линий перехода. Эти же параметры вы можете настроить для 3D-сечений и для самой модели – достаточно активировать один из переключателей в верхней части диалога *Section Settings* (рис. 24).

Обрисовка трехмерных проекций

При обрисовке трехмерной проекции линиями (что позволяет экспортировать исходную геометрию из модели для последующего создания чертежа) используется новый инструмент *Flatshot* (рис. 25). Экспортировать геометрию можно во внеш-

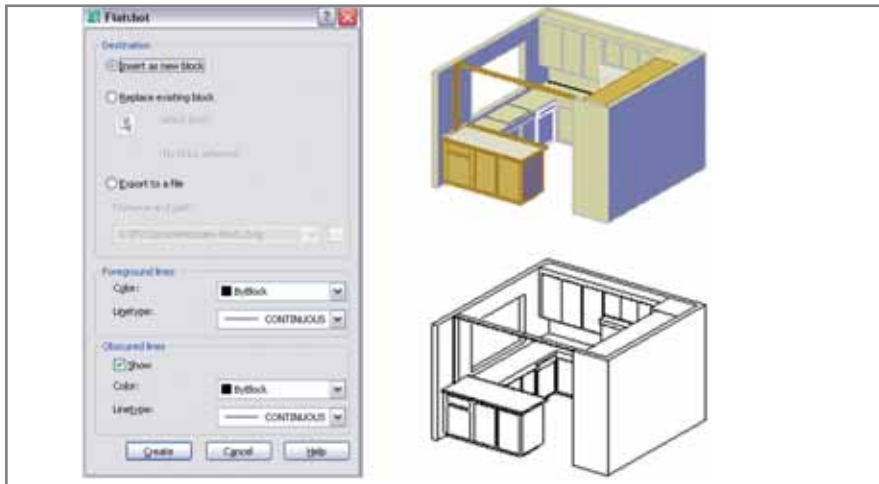


Рис. 25. Диалоговое окно инструмента Flatshot (слева), исходная модель и результат экспорта (справа)



Рис. 26. Диалог вставки DWF-файла

ний DWG-файл либо в блок с определенным именем. Пользователь может настроить свойства линий видимого контура, скрытых линий, а также других составляющих объектов экспорта.

Инструменты коллективной работы

В AutoCAD 2007 обновлены существующие и добавлены новые инструменты для обеспечения коллективной работы над проектом.

Вставка DWF-файлов в чертежи DWG

Появилась возможность вставлять в чертеж DWF-файлы (рис. 26) наподобие растровых изображений и использовать их как подложку для будущих проектов (инструмент *DWF Overlay*). Объектная привязка работает по всем характерным точкам изображения в формате DWF, что невозможно для растра. Вы можете включать/отключать срабатывание объектной привязки по точкам DWF.

Для вставленного изображения в формате DWF настраиваются такие свойства, как контрастность, степень слияния с фоном, отображение в цвете или в монохромном представлении (рис. 27). Существует возможность подрезки DWF-изображения, в том числе и по полилинии.

Следует добавить, что при вставке DWF-файла в качестве подложки требуется ввести ранее назначенный пароль (если он был назначен). При последующем открытии файла DWG

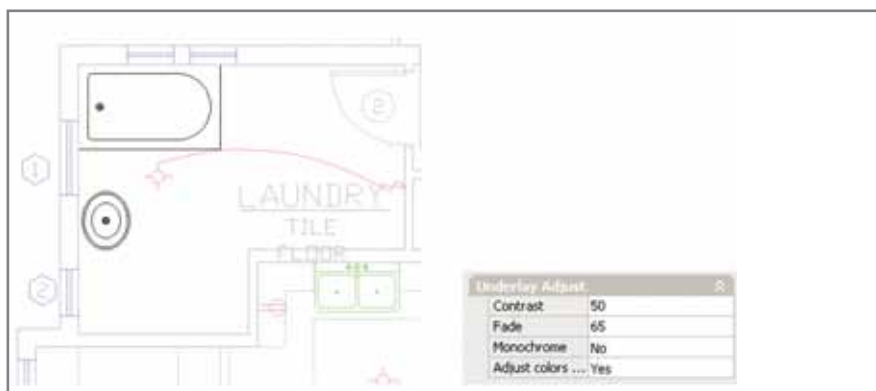


Рис. 27. DWF-изображение со степенью слияния с фоном 65 и соответствующий раздел палитры свойств

TIPS&TRICKS

Как установить пробную версию (Trial mode) Inventor 11, если ввод серийного ключа 000-0000000 вызывает ошибку?

1. На DVD (или CD) перейдите в директорию *bin\acadfeui\Inventor* и запустите *setup.exe*.
2. Нажмите *Next*.
3. Согласитесь с лицензионным соглашением и нажмите *Next*.
4. При установке *Single User Licensing* выберите *Install Autodesk Inventor as a 30 day trial*.
5. Продолжите установку.
6. После завершения инсталляции перезапустите файл *setup.exe* из корневой директории диска.
7. При наличии Content Center установите с ним соединение.

Возможно ли установить на одном компьютере Inventor 11 и Inventor 10?

На одном компьютере может быть только один Autodesk Data Management Server, поэтому вы не сможете установить на одной машине Microsoft SQL Desktop Engine (AUTODESKVAULT) для Inventor 10 и Inventor 11.

Если вам необходимо установить Inventor 10 и Inventor 11, вы можете применить *VMWare* или использовать разные компьютеры — один как Content Center/ADMS для Inventor 10, а второй как Content Center/ADMS для Inventor 11, то есть как разделенные Content Center-серверы.

Дополнительную информацию о различных методах установки Inventor 11 совместно с установленным Inventor 10 содержит хот-фикс TS1056549, который появится в ближайшее время.

Inventor 11 — болтовое соединение не просит загрузки Autodesk Data Management Server

Если прежде вы никогда не загружали ADMS и пробуете вставить болтовое соединение, программа не покажет вам никаких крепежных элементов. Появится сообщение 'waiting for content center'.

Сначала вы должны загрузить ADMS: в главном меню выберите *Autodesk Data Management Server* → *Log In*. В появившемся диалоговом окне проверьте, выбрана ли опция *Automatically log in next session*.

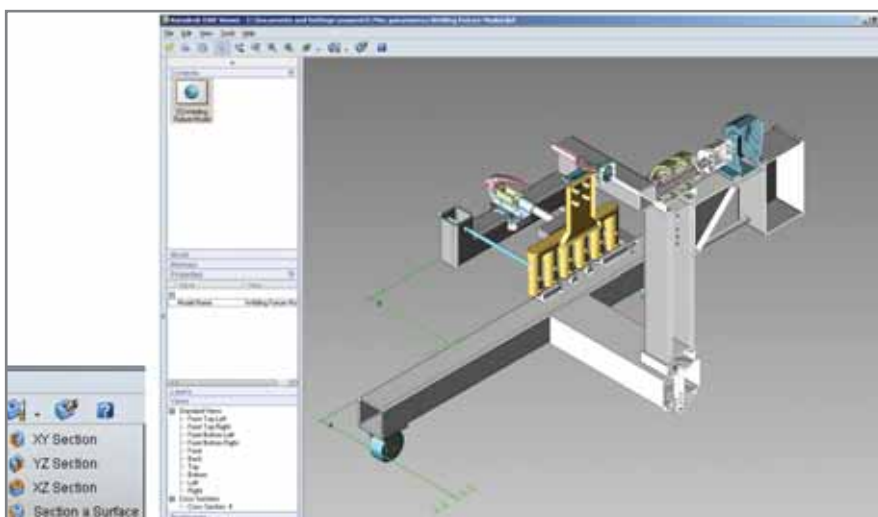


Рис. 28. Добавленные инструменты сечения модели и модель в режиме отсечения

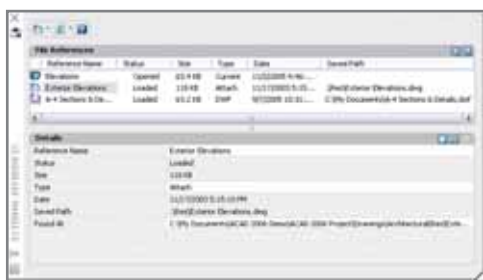


Рис. 29. Диалог External References

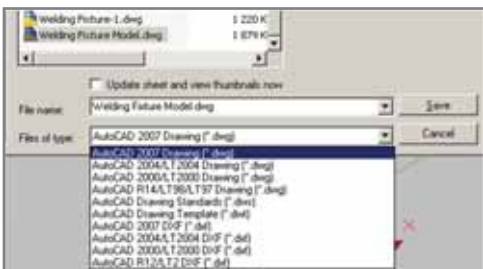


Рис. 30. Возможные форматы для сохранения DWG-файла

со вставленным DWF пароль вводить уже не потребуется.

Формат 3D DWF

Для импорта трехмерной геометрии в формат DWF теперь применяется стандартная команда *Publish*, причем в одном DWF-файле могут отображаться как трехмерные, так и двумерные объекты. Для экспорта в формат DWF только трехмерной геометрии используется новая команда *Export*.

Просмотр DWF-файлов

В комплект поставки AutoCAD 2007 включена обновленная версия свободно распространяемой программы просмотра DWF Viewer 6.5.

Усовершенствованы интеграция с приложениями MS Office, средства навигации, визуализация модели.

Отдельно следует отметить добавленные инструменты сечения модели по координатным плоскостям и по плоской поверхности любой из деталей, включенных в модель (рис. 28).

Управление вставленными файлами

В AutoCAD 2007 управление вставленными в чертеж внешними ссылками, DWF-файлами, а также растровыми изображениями осуществляется через единый диалог *External References* (рис. 29), что обеспечивает удобство работы с подобными файлами.

Формат файла DWG

В AutoCAD 2007 вводится новый формат файла, что в первую очередь связано с поддержкой нового инструментария твердотельного параметрического моделирования. Тем не менее пользователи новейшей версии AutoCAD могут открывать файлы DWG и DXF любых старых версий без необходимости каким бы то ни было образом их конвертировать. Сохранять файлы можно в форматах DWG и DXF до версии 14 включительно, поддерживается сохранение в формат DXF для 12-й версии AutoCAD (рис. 30).

Если потребуется пакетная конвертация файлов в форматы других версий, рекомендуется воспользо-

ваться бесплатной утилитой *DWGTrueConvert*, доступной для скачивания с сайта www.autodesk.com.

Заключение

Хотелось бы напомнить читателям, что AutoCAD является базовой платформой для построения САПР, нацеленных на выполнение задач в самых разных отраслях промышленности. На базе AutoCAD построены мощная САПР для землеустройства, инженерных изысканий и проектирования дорог Autodesk Civil 3D, архитектурно-инженерная САПР Autodesk Building Systems и многие другие. С выходом новой версии AutoCAD все эти продукты также будут обновлены. Кроме того, целый ряд программных решений, использующих ядро AutoCAD, предлагают сторонние разработчики.

Во всех упомянутых продуктах полностью реализованы новые возможности AutoCAD 2007, обеспечена стопроцентная совместимость с "чистым" AutoCAD.

Бурно развивается семейство параметрических моделлеров компании Autodesk: *Inventor* и *Revit*. В настоящее время наиболее выгодным как в финансовом, так и в технологическом плане является использование так называемых серий – *Inventor Series* и *Revit AutoCAD Series*. Autodesk предлагает множество вариантов серий, причем в любую из них входят моделлер и AutoCAD. Таким образом решаются сразу две задачи: во-первых, экономятся финансовые средства (цена серии соответствует цене одного моделлера), а во-вторых, проектировщик получает возможность сквозной разработки: используются двумерные наработки в AutoCAD, которые затем преобразуются в базовые концептуальные модели средствами параметрического моделирования и передаются для технического моделирования в параметрический моделлер. На этапе передачи данных из AutoCAD в любой моделлер обеспечена полная совместимость и отсутствие каких-либо ошибок и неточностей.

Александр Маневич,
главный преподаватель
АНО «Консультационно-учебный
центр "ИНФАРС"»
Тел.: (495) 775-6585
E-mail: manevich@infars.ru