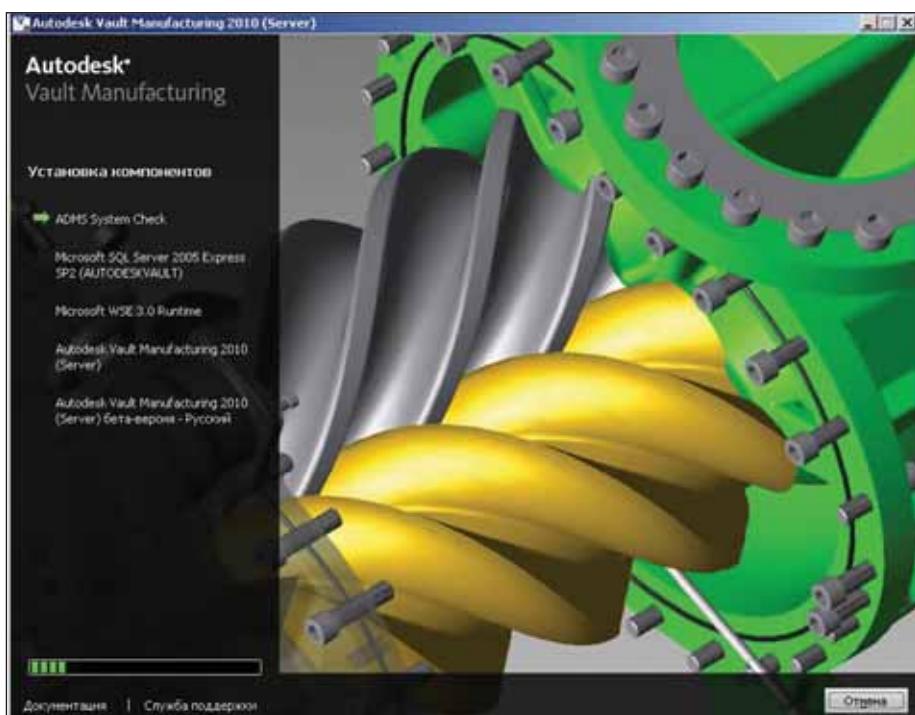




# Интегрированное решение от Autodesk на базе Autodesk Vault Manufacturing 2010

Рынок систем PDM (Product Data Management) предлагает немало программ, позволяющих сохранять сведения об изделии в базах данных. К сведениям об изделии прежде всего относят инженерные данные: CAD-модели и чертежи, цифровые макеты (DMU), спецификации материалов (BOM). Система PDM позволяет организовать коллективный доступ к этим данным, обеспечивая их постоянную целостность, вносить необходимые изменения во все версии изделия, модифицировать спецификацию материалов, помогать конфигурировать варианты изделия. На российском рынке есть как зарубежные, так и отечественные системы PDM. На их базе многие передовые предприятия "сложили" собственное интегрированное САПР-решение по поддержке цикла проектирования (Product Lifecycle Management, PLM). В этих случаях система PDM в качестве интегрирующей подсистемы используется на протяжении всего жизненного цикла изделия в рамках концепции управления циклом проектирования.



Диалоговое окно установки серверной части Autodesk Vault Manufacturing 2010

Недавно появилась русская версия семейства программ по техническому документообороту Autodesk Vault 2010. Компания Autodesk выпустила сразу четыре локализованные версии:

- Autodesk Vault Manufacturing 2010, известная ранее как Autodesk Productstream, — наиболее мощная система из семейства Vault для управления жизненным циклом проектов. Включает возможности более ранних версий;
- Autodesk Vault Collaboration 2010 является частью решения Autodesk, использующего технологию совместного проектирования цифровых прототипов. Обладает всеми функциями создания электронного архива готовых типовых проектов и библиотек стандартных деталей;
- Autodesk Vault Workgroup 2010 включает расширенный набор инструментов, необходимых для управления большими рабочими группами и создания электронного архива;
- Autodesk Vault — условно-бесплатный продукт, входящий в состав продуктов Autodesk Inventor 2010 (всех конфигураций) и AutoCAD Civil 3D 2010 и обеспечивающий локальное хранилище проектных данных.

Указанные версии этого семейства программ различны по функционалу и выполняемым задачам, что позволит предприятию выбрать то интегрированное решение, которое ему наиболее близко и необходимо. В дальнейшем, используя масштабируемость Vault 2010 от его локальной версии электронного архива до возможностей системы PLM, можно перейти на более функциональную, а следовательно, более дорогую версию программы.

Autodesk Vault Manufacturing 2010 относится к классу программного обеспечения PLM и предназначен для безопасного хранения инженерных данных, проектной

информации и документации, а также для управления ими на протяжении всего цикла проектирования. Применение этого программного решения ускоряет цикл проектирования. Оно помогает конструкторским и производственным отделам работать в более тесном контакте, обмениваясь информацией о цифровых прототипах изделий. Проектные коллективы получают необходимые инструменты для отслеживания версий документов, производимых изменений, управления спецификациями, а также для организации совместной работы на ранних стадиях проектирования путем интеграции с производственными бизнес-системами.

Работа с программой в многопользовательском режиме начинается с установки на сервере ее серверной части. Возможны два варианта установки программы: с предварительной установкой MS SQL и без него. В последнем варианте SQL-сервер устанавливается из серверного дистрибутива Autodesk Vault Manufacturing 2010. В серверном и клиентских дистрибутивах Vault также есть оба варианта установки, рассчитанные на установку как в 32-, так и в 64-разрядных версиях операционной системы Windows.

Установка Autodesk Vault Manufacturing 2010 на сервере обеспечивает многопользовательский режим, а установка на локальном компьютере — однопользовательский.

Для работы на сервере администратору предлагаются две программы: одна для создания и управления хранилищами — Autodesk Data Management Server Console 2010 (ADMS), а вторая — для диагностики состояния системы — Autodesk Server Diagnostic Tool.

При запуске ADMS система проводит авторизацию администратора по паролю и открывает диалоговое окно управления системой. В нем имеются основные функции, такие как создание и

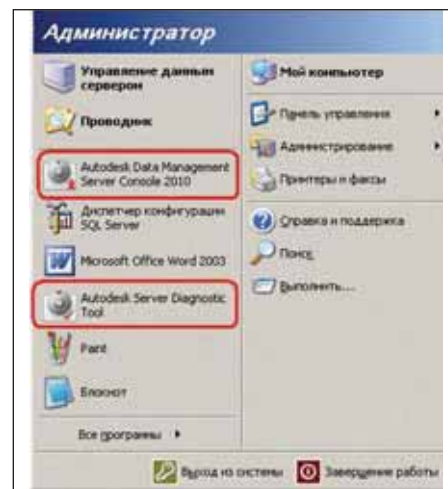
перемещение хранилищ и библиотек, создание новых учетных записей пользователей, назначение прав и управление группами пользователей, организация резервного полного или инкрементного копирования хранилищ и библиотек, включение службы индексирования компонентов для расширения возможностей поиска по хранилищу, просмотр задач сервера, мониторинг лицензий и т.д.

Защищенное хранилище Vault представляет собой структурированную файловую систему директорий для обезличенных документов и базу данных MS SQL с атрибутами и параметрами этих документов.

Установка на сервер серверной части Vault не составляет трудностей для администратора. В процессе установки и после, во время эксплуатации системы, осуществляется проверка Autodesk Data Management Server (ADMS) на предмет правильности настройки системы. В ходе проверки автоматически создается журнал с результатами проверки и диагностики.

Серверная часть системы Vault поддерживает необходимое количество ролей управления системой. Возможности роли возрастают — от роли "пользователя документа" до роли "администратора системы". Возможна настройка системы так, что для новых членов группы домена автоматически будет создаваться учетная запись пользователя при входе пользователя в домен.

Кроме управления правами пользователей по ролям, система поддерживает создание групп пользователей и управление ими. Права группы пользователей по доступу распространяются отдельно на каждое из созданных хранилищ. Сформированной из отдельных пользователей группе присваивается как отдельно выбранная роль, так и комбинация ролей из их стандартного списка.



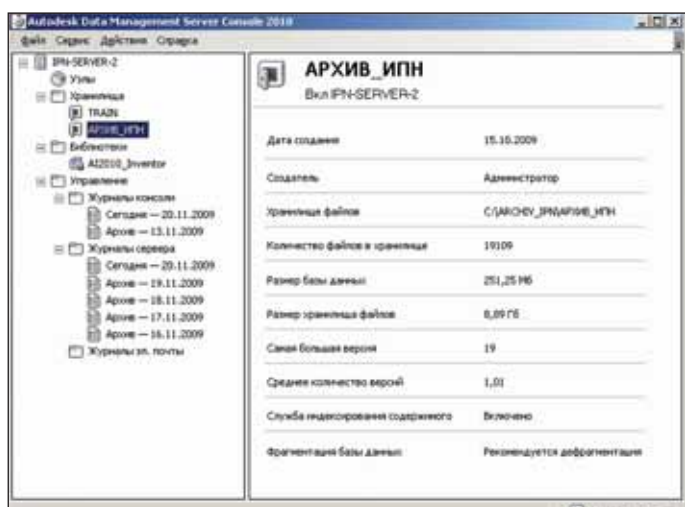
Серверные компоненты Autodesk Vault Manufacturing 2010

Имеется возможность импортировать в Vault всю группу пользователей домена. Правда, перед запуском указанной операции необходимо выполнить проверку подлинности для домена.

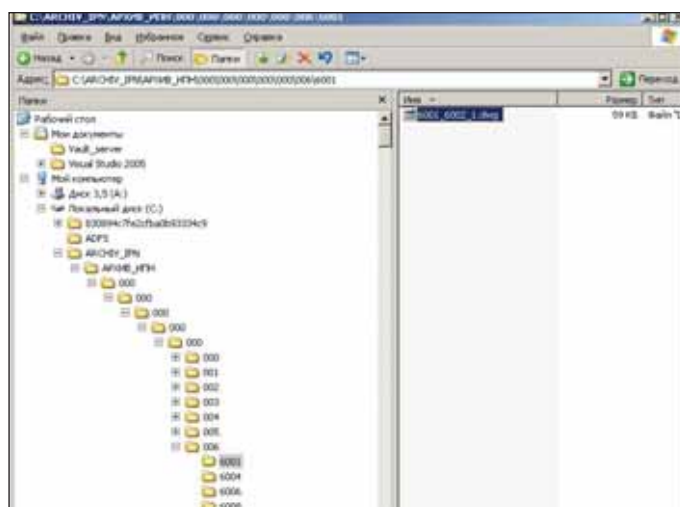
Клиентская часть запускается по ярлыку и начинает свою работу с подключения пользователя к хранилищу по созданной администратором системы Vault учетной записи пользователя.

При подключении открывается диалоговое окно локального клиента Vault Explorer. В зависимости от установленных прав в этой программе можно не только просматривать и редактировать электронные документы (права пользователя), но и удаленно управлять (права администратора) как правами отдельного пользователя, так и правами групп по предоставлению доступа к различным хранилищам, библиотекам и даже отдельным электронным документам. Система автоматически поддерживает версии электронного документа, его редакцию и состояние.

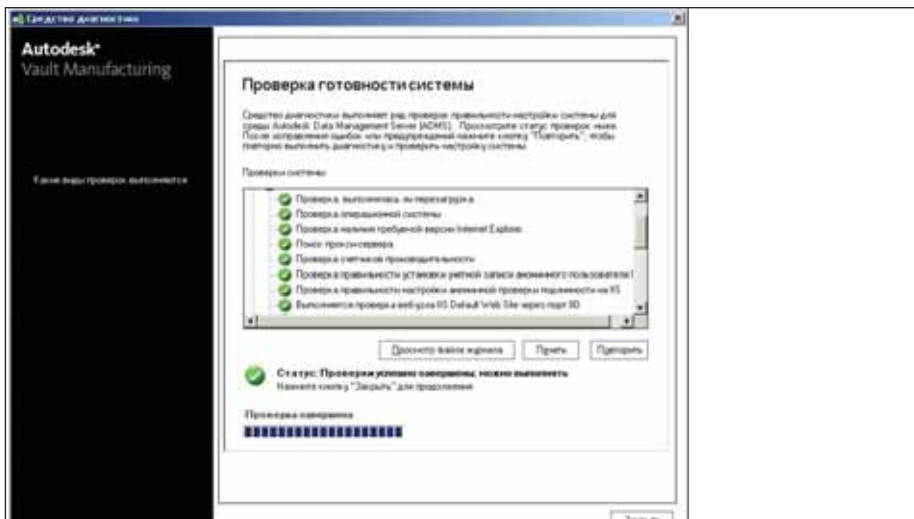
Выборный в хранилище документ можно открыть для редактирования.



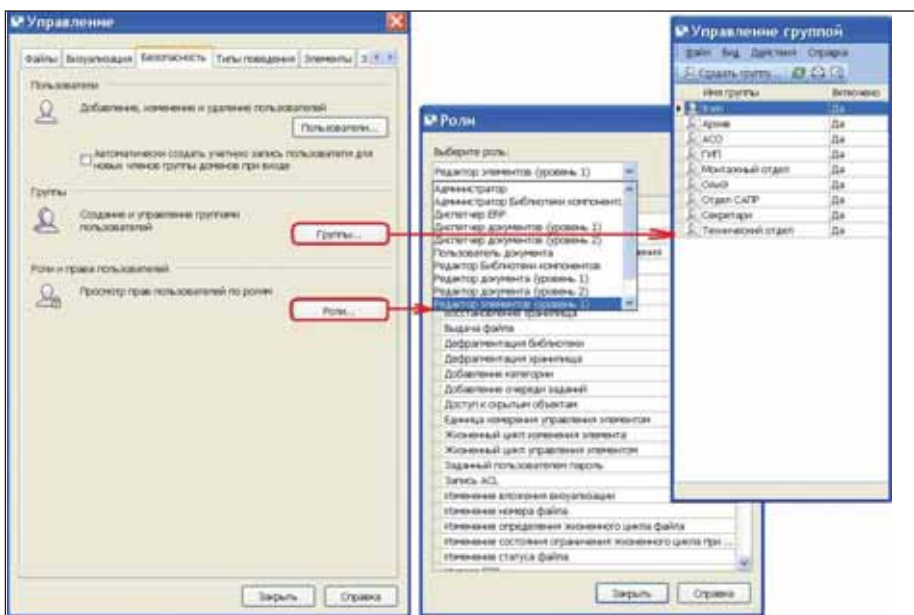
Диалоговое окно серверной консоли ADMS



Файловая структура хранилища ADMS



Средство диагностики сервера – Autodesk Server Diagnostic Tool



Управление безопасностью системы

При этом все остальные участники совместного проектирования смогут открыть указанный документ только для просмотра. Положительным моментом при редактировании является то, что все участники проекта могут одновременно увидеть произошедшие в чертеже изменения, нажав на кнопку *Обновить данные* из хранилища.

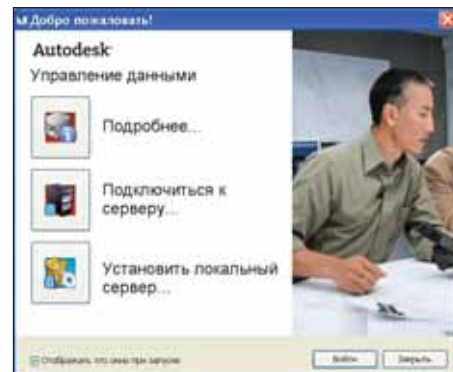
Система Vault поддерживает механизм внешних ссылок AutoCAD 2010. На приведенном ниже рисунке показана комбинированная трехмерная модель трубопроводной обвязки нефтеперерабатывающей колонны. В хранилище на редактирование (выдачу) берется головной файл DWG. Система Vault выгружает пользователю всю структуру файлов DWG для редактирования: головной файл и все файлы внешних ссылок, входящие в проект.

На этом же рисунке можно видеть вкладку ленты Vault и инструментальную

панель с кнопками команд Autodesk Vault Manufacturing 2010. Такая же инструментальная панель Vault есть во всех вертикальных решениях Autodesk на базе платформы AutoCAD 2010. Так, на одном из рисунков показан интерфейс Vault, встроенный в программный продукт AutoCAD Civil 3D 2010.

Система Vault автоматически поддерживает созданные в процессе проектирования промежуточные версии файлов. При этом в случае ошибки или смены направления проектирования можно просмотреть все промежуточные версии чертежа, хранящиеся в архиве. Пользователю нужно только указать версию файла для загрузки. Обратно в архив этот файл можно будет вернуть только под другой редакцией.

Характерной для Vault является поддержка кнопками ленты механизма активности. Кнопки, которые блокированы или в настоящий момент не исполь-



Диалоговое окно клиентской части

зуются, отключаются и изменяют свой цвет на более бледный.

В режиме адаптации пользовательского интерфейса AutoCAD доступны все команды Vault.

Показанные в диалоговом окне кнопки можно перетаскать для закрепления на панель быстрого доступа. Для этого надо нажать левую кнопку мыши на нужной кнопке и, не отпуская левой кнопки мыши, перетаскать кнопку на панель быстрого доступа. При отпуске кнопки мыши происходит встраивание кнопки Vault в панель быстрого доступа.

Интеграция Vault с AutoCAD затрагивает и диалоговые окна *Выбор файла* и *Диспетчер внешних ссылок*. Так, в окне *Выбор файла* программы AutoCAD появляются поля, указывающие редакцию и состояние жизненного цикла электронного документа – DWG-файла чертежа.

Щелчок мыши на кнопке Vault *Открыть файл* из хранилища открывает диалоговое окно *Выбор файла*. В окне выводится структура папок хранилища проектов. Просмотр файлов документов сопровождается слайдами образцов файлов чертежей.

Треугольный переключатель в нижнем правом углу работает как фильтр и показывает либо завершенные (стрелка влево), либо незавершенные (стрелка вправо) проекты.

Окно выбора файла DWG позволяет пользователю уточнить редакцию и состояние выбираемого файла. По умолчанию показывается последняя редакция документа. Для просмотра и выбора необходимой редакции документа нужно щелкнуть мышью на поле с редакцией файла. По щелчку левой кнопкой мыши открывается список редакций и состояний файла.

Autodesk Vault Manufacturing 2010 поддерживает работу с комбинированными чертежами, состоящими из центрального чертежа формата DWG со вставленными в него другими чертежами (форматов DWG, DGN, DWF, PDF) или рисунками (формата BMP и т.д.). Размещение вставляемых файлов производит-



ся с использованием механизма внешней ссылки и контролируется в диалоговом окне диспетчера внешних ссылок.

При подключении пользователя к хранилищу в диспетчере внешних ссылок автоматически появляется дополнительная левая колонка, в которой отображаются специальные символы. По символам пользователь легко определит состояние файлов комбинированного чертежа. Указанные символы имеют следующее назначение:

- круг — файл находится в хранилище и свободен;
- круг с галочкой — файл находится в хранилище и выдан для редактирования;
- круг со знаком "+" — файл не содержится в хранилище и требует перемещения в архив.

Как только пользователь отключается от хранилища, левая колонка в диспетчере внешних ссылок пропадает.

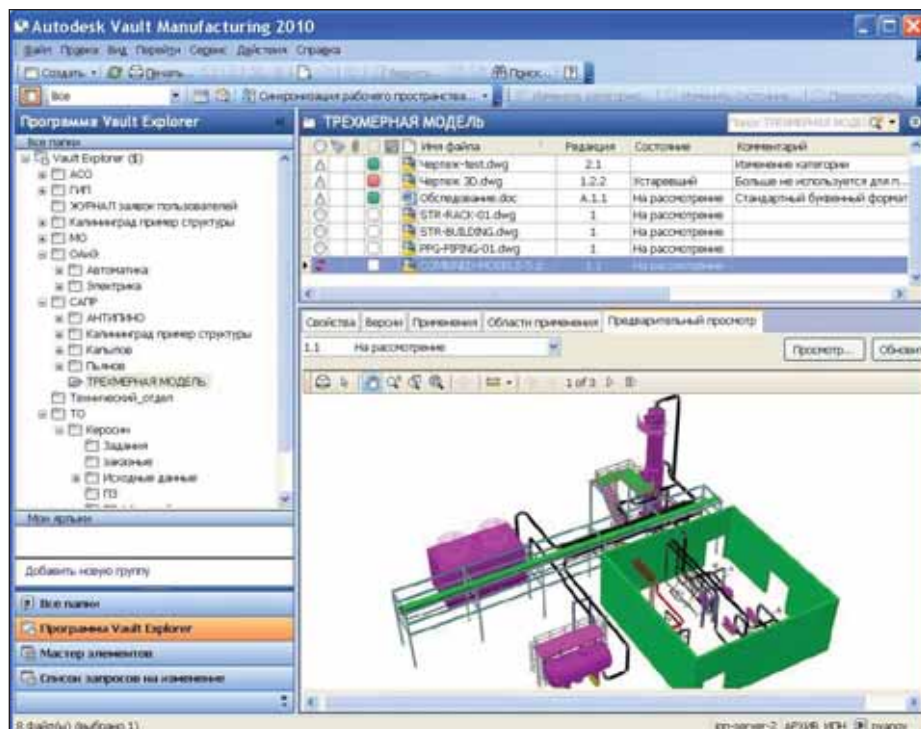
Кроме того, диспетчер внешних ссылок показывает текущую версию чертежного файла, его состояние, редакцию, пользователя, который взял документ на редактирование, и т.д.

По команде *Вернуть* Vault возвращает отредактированный комбинированный чертеж обратно на сервер в хранилище и предлагает автоматически разместить в хранилище все входящие в чертеж файлы внешних ссылок локального использования.

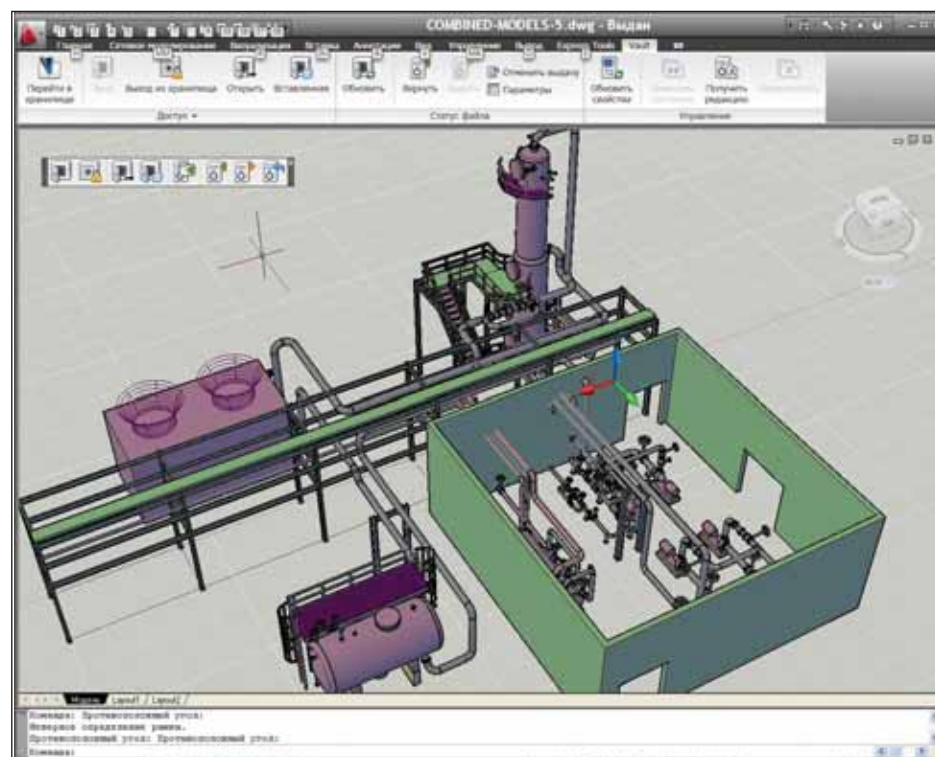
Инструментальная программа Autodesk Autoloader 2010 for Vault Manufacturing (далее — Autoloader) является составной частью системы технического документооборота Autodesk Vault Manufacturing 2010. Она представляет собой независимую программу для автоматизированной проверки правильности проектных данных (AutoCAD, Inventor) с последующей их загрузкой в электронный архив в пакетном режиме. Одновременно можно загрузить не более 5 тыс. файлов.

В процессе автоматической загрузки проекта на каждый DWG-файл создается компактный файл для быстрой визуализации его чертежа в архиве. Формат файла визуализации — DWF (Design Web Format). По результатам сканирования проекта на правильность (на отсутствие дубликатов и ошибочных файлов) и выполнение операции пакетной загрузки чертежей в архив формируются отчеты в формате XML.

Система Vault предлагает список просканированных и проверенных файлов для загрузки. Пользователю надо оставить (установить) флаги напротив загружаемых файлов или, при необходимости, выбрать нужный фильтр для сортировки проектных данных.



Автономное клиентское приложение для просмотра и анализа файлов на сервере

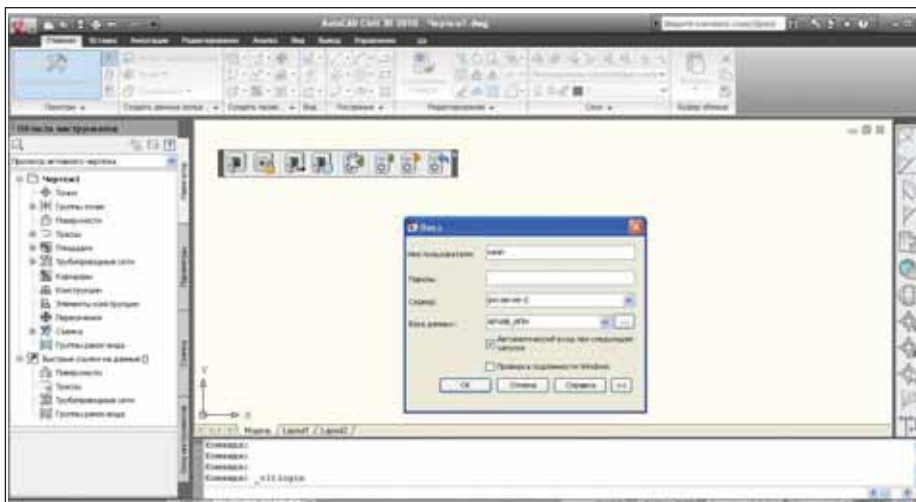


Интеграция Vault в AutoCAD 2010

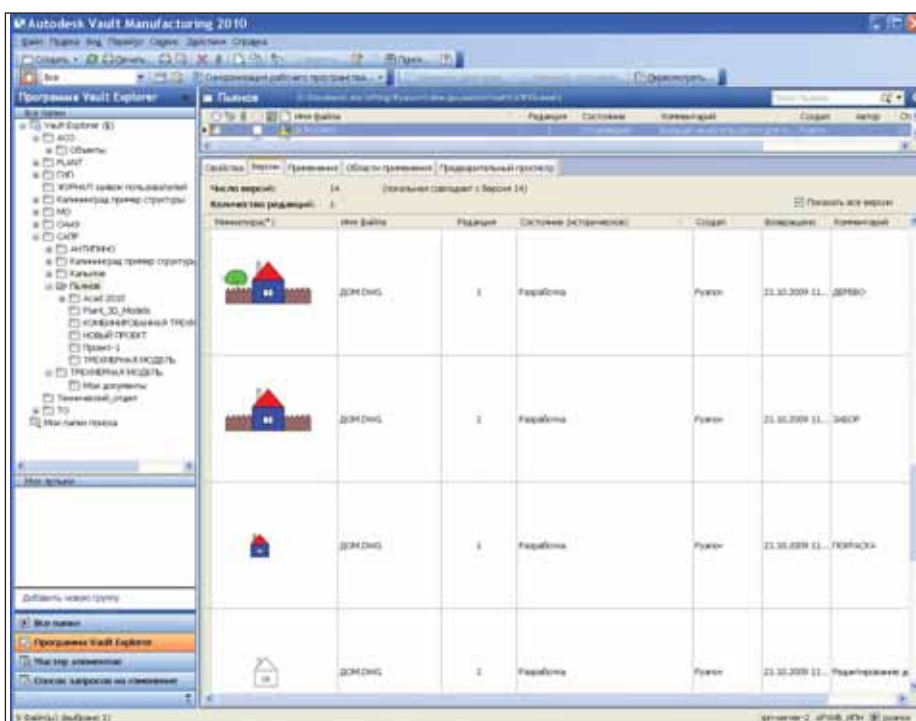
При загрузке DWG-файлов система Vault автоматически делает с них копию для быстрого просмотра (визуализации) электронного чертежа архива. Имеются два режима создания файлов визуализации: через использование AutoCAD на локальном компьютере или автоматическое применение серверной части Vault. В последнем случае значительно ускоряется загрузка файлов, поскольку создание файлов визуализации откладывается

ся на более позднее время. Для этого в серверной части Vault автоматически формируется список файлов чертежей для визуализации как задачи рабочего процесса. После загрузки проекта сервер сам создает файлы визуализации и располагает их в электронном архиве.

Единственный недостаток — на сервере может не оказаться шрифтов, используемых в DWG-файле чертежа. В случае отсутствия соответствующего



Интеграция Vault в AutoCAD Civil 3D 2010



Поддержка Vault механизма версий файлов



Поле выбора незавершенных файлов последней редакции

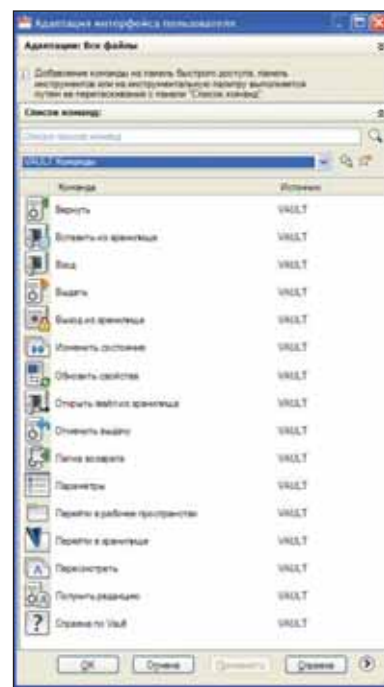
шрифта он автоматически заменяется стандартными.

Далее следует автоматическая загрузка проекта в электронный архив. По каждому файлу выводится отдельное сообщение и автоматически формируется отчет по выполнению загрузки проекта в электронный архив. Все отчеты автоматически записываются по пути *C:\Documents and Settings\Пользователь\Мои документы\Data Management Reports* и служат для отчетности по заполнению архива.

Autodesk Vault Manufacturing 2010 поддерживает такие САПР, как Autodesk Inventor, AutoCAD Civil 3D, AutoCAD Mechanical, Mechanical Desktop, AutoCAD Electrical. Особенно качественно реализована интеграция с программой трехмерного параметрического проектирования Autodesk Inventor. В этом продукте Autodesk Vault Manufacturing 2010 полностью поддерживает структуру сборочного узла проекта Autodesk Inventor.

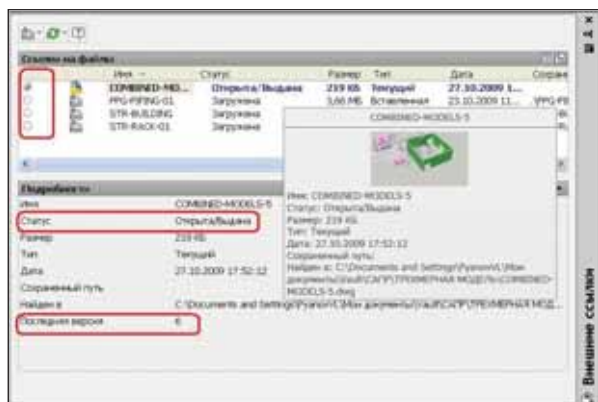
Клиентская часть Autodesk Vault Manufacturing 2010 автоматически встраивается и хорошо поддерживается приложением программы Microsoft Office 2007. Поскольку ленточный интерфейс у AutoCAD 2010 и Microsoft Word 2010, Excel 2010, PowerPoint 2010 методологически одинаковый, пользователь увидит знакомые по AutoCAD 2010 кнопки работы с хранилищем. На одном из рисунков показаны поддерживаемые системой Vault типы файлов Microsoft Office.

Vault встраивается в Word (Microsoft Office 2007) и в меню приложений. При выборе поля Autodesk Vault открывается

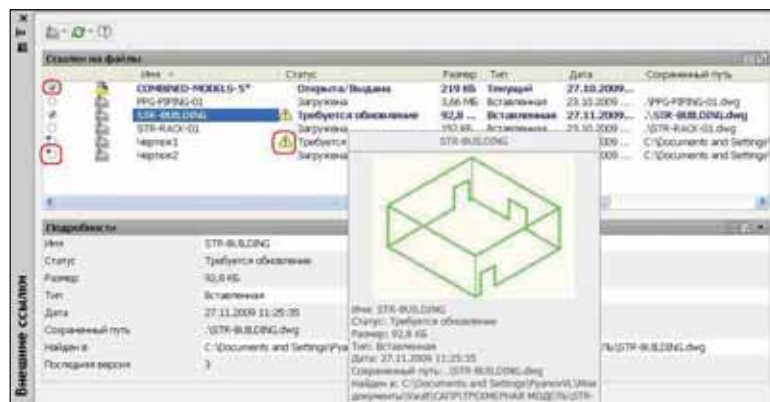


Адаптация команд Vault в AutoCAD





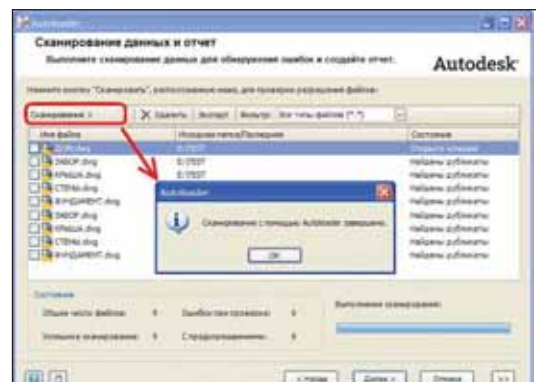
Диалоговое окно диспетчера внешних ссылок, интегрированное с Vault



Индикация статуса ссылочного чертежа, находящегося в хранилище



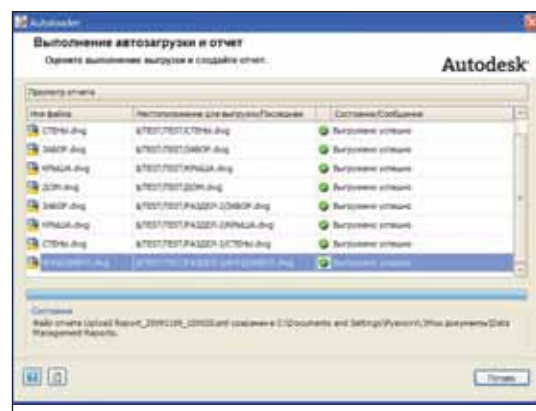
Диалоговое окно загрузки Autoloader



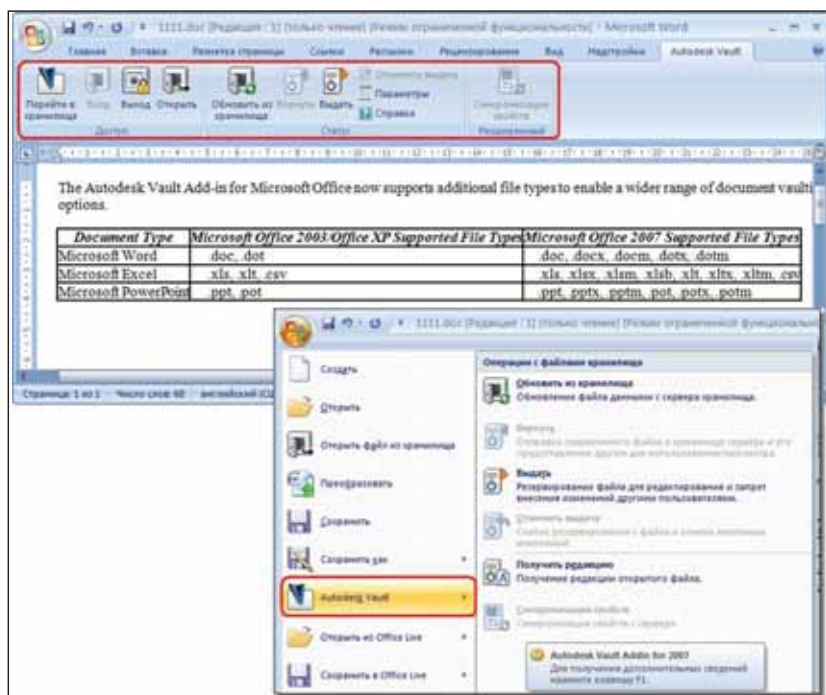
Результат операции сканирования чертежей проекта, загружаемого в хранилище



Определение задания серверу для создания файлов визуализации (DWF)



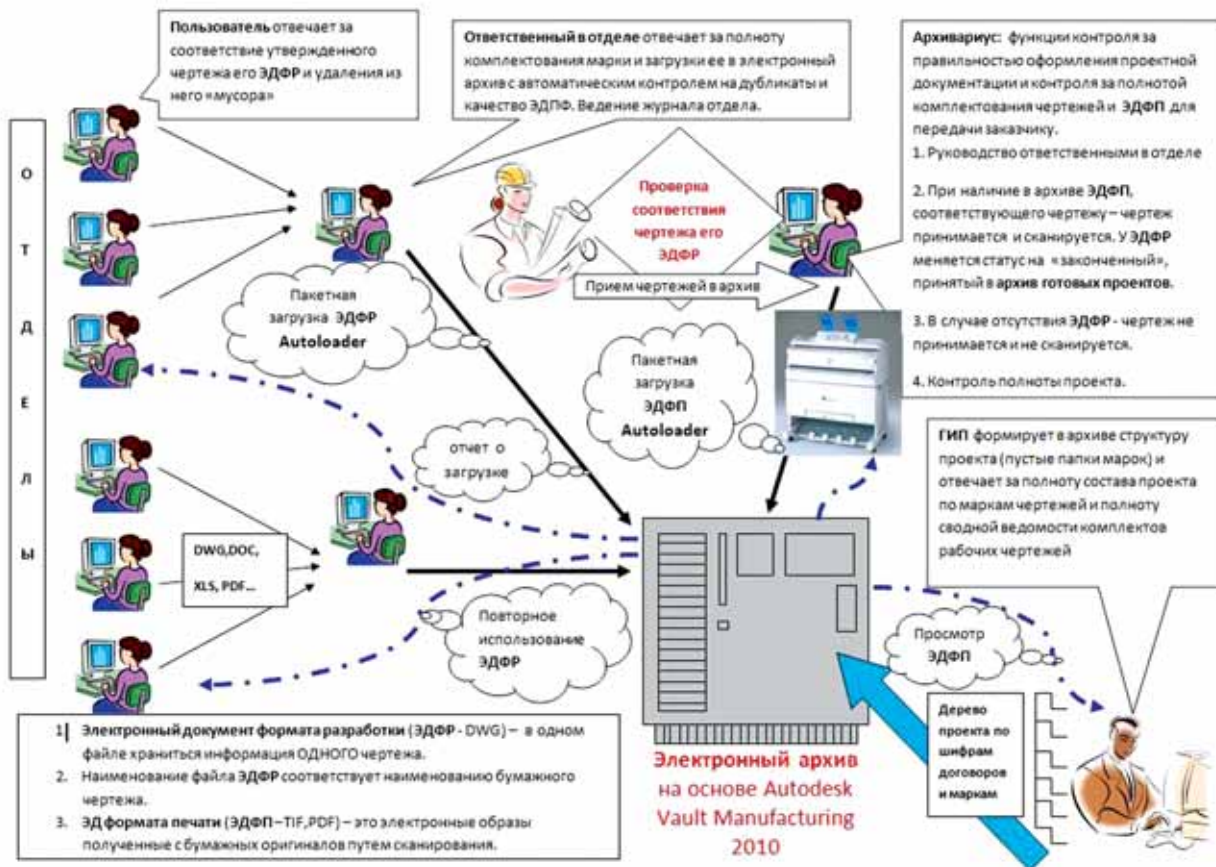
Отчет по результату автоматической загрузки чертежей проекта в хранилище



Интеграция Vault в Microsoft Office Word 2007

Обзор функций семейства продуктов Autodesk Vault

Функция	Vault	Vault Workgroup	Vault Collaboration	Vault Manufacturing
Инструменты для управления файлами	+	+	+	+
Отдельная рабочая группа	+	+	+	+
Быстрый поиск	+	+	+	+
Интеграция с САПР Autodesk	+	+	+	+
Инструменты для повторного использования проектов	+	+	+	+
Контроль версий файлов и жизненного цикла	-	+	+	+
Утилиты для пакетной печати	-	+	+	+
Автоматическое именование файлов	-	+	+	+
Локальный клиент для пользователей, не работающих в САПР	-	+	+	+
Безопасность файлов и папок	-	+	+	+
Многосерверная репликация	-	-	+	+
Просмотр чертежей для производственных подразделений и клиент печати	-	-	+	+
Составление отчетов	-	-	+	+
Публикация в DWF с сервера	-	-	+	+
Управление спецификациями	-	-	-	+
Управление извещениями об изменениях	-	-	-	+
Взаимодействие с бизнес-системами	-	-	-	+



Функциональная структура электронного архива на базе Vault

№	Наименование жизненного цикла	Описание жизненного цикла	Состояние документа	Описание состояния документа	Изменение редакции, категории, новой версии
1	Нет определения жизненного цикла на случай отказа	Нет определения жизненного цикла на случай отказа	Нет	Нет	Нет
2	Упрощенный процесс завершения	Упрощенный жизненный цикл для управления документами	Завершенный	Для создания и внесения изменений в проектирование свободной формы	Запрещается
			Разработка	Для управления доступом или изменениями	Разрешено
3	Основной процесс завершения	Основной жизненный цикл производства для управления завершением	Разработка	Для создания и внесения изменений в проектирование свободной формы	Запрещается
			На рассмотрение	Для проверки целевого проектирования и изменения	Запрещается
			Завершенный	Для управления доступом или изменениями	Разрешено
			Устаревший	Состояние для изъятия	Разрешено
4	Гибкий процесс завершения	Гибкий жизненный цикл производства для управления завершением	Разработка	Для создания и внесения изменений в проектирование свободной формы	Разрешено
			На рассмотрение	Для проверки целевого проектирования и изменения	Разрешено
			Завершенный	Для управления доступом или изменениями	Запрещается
			Быстрое изменение	Для управления доступом или изменениями	Разрешено
			Устаревший	Состояние для изъятия	Разрешено
5	Процесс завершения с длительным сроком разработки	Процесс завершения производственных проектов с длительным сроком разработки	Разработка	Для создания и внесения изменений в проектирование свободной формы	Разрешено
			На рассмотрение	Для проверки целевого проектирования	Разрешено
			Предварительная версия	Для управления доступом или изменениями	Разрешено
			Завершенный	Для управления доступом или изменениями	Запрещается
			Быстрое изменение	Для управления доступом или изменениями	Разрешено
			Устаревший	Состояние для изъятия	Запрещается

инструментальная панель операций с файлами хранилища.

Любая система поддержки жизненного цикла проектирования начинается с создания архива. Зачем нужен электронный архив? Вот первые десять причин:

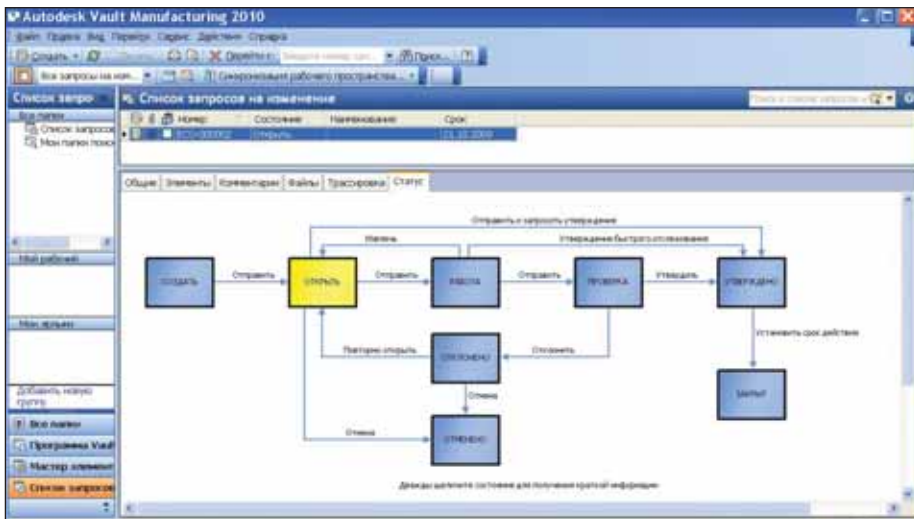
- чертеж (файл) в сетевом информационном пространстве всегда должен иметь только одну актуальную версию;
- автоматическая поддержка версий файла чертежа с историей его создания и возможностью восстановления любой версии файла;

- актуальную версию чертежа редактирует только один проектировщик, и все пользователи видят, кто занял чертеж;
- все пользователи могут читать занятый файл или взять его копию для использования;
- электронный архив позволяет организовать коллективное использование информации в удаленном режиме;
- повышение надежности за счет автоматического резервного копирования;
- автоматический нормоконтроль;

- пакетная печать или публикация проекта в формате PDF или DWF;
- глобальный поиск по архиву необходимых решений;
- организация библиотек стандартных изделий и типовых проектных решений.

На одном из рисунков показан пример структуры архива малого предприятия по проектированию. Особенностью этой структуры является то, что в каждом отделе назначается ответственный за загрузку готовых частей проекта в архив. Главный инженер проекта (ГИП) при подписании договора на проектирование





Функциональная схема бизнес-процесса создания чертежа проекта



Функциональная схема взаимодействия вертикальных систем САПР

создает (формирует) в электронном архиве иерархическую структуру пустых папок по маркам будущего проекта. В созданные папки ответственные по отделам с помощью программы Auto-loader загружают готовые части проекта. Архивирующая контролирует всю процедуру формирования электронного архива. Он же осуществляет прием бумажной копии чертежа в архив и сверяет шифр чертежа с его электронной копией в хранилище.

Большинству проектировщиков будет полезна функция поиска архивной информации не только в свойствах, но и в содержимом файлов, находящемся в чертежах и других поддерживаемых документах. Для поиска и индексации содержимого файлов DWG и Microsoft Office система использует стандартную технологию iFilter. Опция расширенного поиска позволяет искать информацию непосредственно в содержимом файлов и индексировать его независимо друг от

друга для различных серверов данных.

Легко найти — легко использовать. Vault автоматически извлекает и систематизирует для поиска содержимое большинства файлов, включая файлы Microsoft Word, Excel, PowerPoint, AutoCAD и Autodesk Inventor.

После создания и заполнения электронного архива начинается проектирование бизнес-процессов по жизненному циклу проектирования. На одном из рисунков показана блок-схема типового бизнес-процесса в системе Autodesk Vault Manufacturing 2010.

В таблице представлены пять стандартных бизнес-процессов поддержки проектирования жизненного цикла управления документами в Autodesk Vault Manufacturing 2010.

В настоящий момент (эти строки пишутся во второй половине ноября 2009 года) компания Autodesk выпустила обновление системы Autodesk Vault 2010 —

Update 1 for Autodesk Vault 2010, Autodesk Vault Workgroup 2010, Autodesk Vault Collaboration 2010, Autodesk Vault Manufacturing 2010, тем самым окончательно сняв замечания пользователей к программе, возникшие в процессе ее полугодовой промышленной эксплуатации.

В силу специфики области инженерных разработок, которая подразумевает приоритет элемента творчества в работе инженера-конструктора или проектировщика, Autodesk Vault Manufacturing 2010 создает максимально комфортную рабочую среду именно для разработчиков, в которой в полной мере может проявиться их творческий потенциал. Стандартные команды Vault для работы с электронным архивом в разных САПР позволяют проектировщикам легко общаться между собой. Все рутинные операции по согласованию чертежей, контролю версий, редакции и состояния документа, наполнению спецификаций, передаче информации о составе изделия в систему управления предприятием берет на себя автоматизированная система Autodesk Vault Manufacturing 2010. Правильная организация совместной работы проектировщиков в САПР в интегрированной системе PLM позволяет повысить качество инженерных разработок при существенном сокращении времени на их выполнение.

В заключение можно сказать, что с выходом на российский рынок ПО семейства программ Vault проектные организации получили еще одно конкурентное преимущество. В результате применения этого интегрированного решения ровно через год будет синхронно произведено обновление всех САПР компании Autodesk и системы поддержки жизненного цикла. Получается, что, перейдя на интегрированное решение от компании Autodesk, компании избавляются от головной боли, связанной с плановым развитием своей системы поддержки жизненного цикла проектирования. С периодичностью раз в год они сразу будут получать обновления всех САПР и одновременное обновление связующего их звена — системы поддержки жизненного цикла проектирования Autodesk Vault Manufacturing 2010.

Все клиентские части программ Autodesk Vault 2010 поддерживают операционную систему Windows 7, что гарантирует системе хороший задел на будущее.

**Вадим Пьянов,**  
к.т.н., доцент,

начальник отдела САПР  
ЗАО "Инженерно-промышленная  
нефтехимическая компания"  
Тел.: (495) 305-4140  
E-mail: pyanov@truboprovod.ru