

Autodesk Inventor 11

ШАГ ПЕРВЫЙ – РАБОТА С БОЛЬШИМИ СБОРКАМИ

Этой статьей мы открываем цикл технических обзоров, посвященных новым технологиям, реализованным в Autodesk Inventor 11.

Аutodesk Inventor изначально создавался для работы с проектами большого объема, при этом под объемом подразумевалось как количество компонентов в модели, так и количество документов (оригинальных компонентов), загруженных в память компьютера. Уже самая первая версия Inventor позволяла работать с моделью объемом свыше 10 000 компонентов, что в далеком с точки зрения IT-технологий 1999 году было недоступно многим конкурентным системам среднего уровня.

В одиннадцатой версии было существенно переработано ядро моделирования и добавлены новые инструменты проектирования, которые практически сняли ограничения по количеству компонентов проекта.

Новая технология базируется на трех элементах: индикация объема доступных ресурсов, уровни детализации изделий и комбинация новых возможностей создания производных компонентов с инструментом создания конфигураций изделий.

Технические усовершенствования коснулись использования драй-

веров видеокарт. Теперь Autodesk Inventor оптимизирован не только для видеокарт, работающих с аппаратной поддержкой OpenGL, но и для Direct3D-совместимых устройств, что позволяет с большей эффективностью использовать менее дорогое аппаратное обеспечение.

В Autodesk Inventor 11 оптимизирована среда оформления чертежей. Для сложных моделей и сечений можно включить режим экономии памяти и понизить уровень детализации предварительного просмотра, что позволяет сэкономить немало времени.



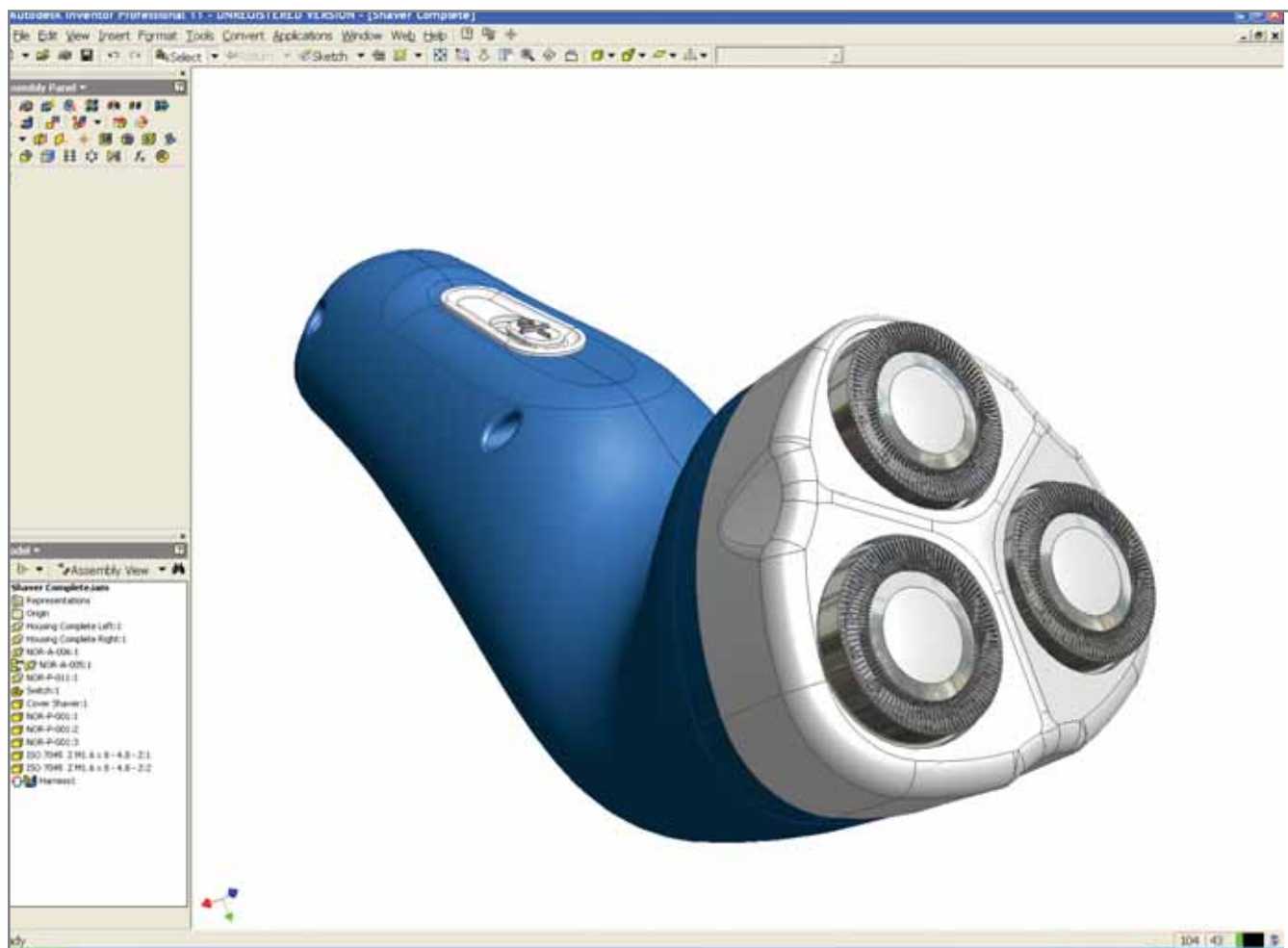
Индикация объема доступных ресурсов

После загрузки Autodesk Inventor 11 вы сразу заметите изменения в интерфейсе статусной строки. В нижнем правом углу экрана появился специальный блок, состоящий из трех полей: **104 | 43 |**

Первое поле (в нашем примере — со значением 104) указывает количество компонентов в текущей модели. Этот показатель учитывает все вхождения одного и того же компонента.

Второе поле показывает количество открытых документов или количество уникальных компонентов, использованных в данной модели плюс головная сборка.

Третье поле, графическое, отображает объем доступных ресурсов, которые может использовать Autodesk Inventor. Это не количество оперативной памяти, которое установлено на вашем компьютере, а тот объем памяти, который выделяет Windows для процесса Autodesk Inventor. Если навести на это поле курсор, система покажет точные значения: **Memory Used: 341MB, Free: 1248MB**. В нашем случае на компьютере с установленными двумя гигабайтами оперативной памяти Autodesk Inventor доступно лишь 1248 Мб, из которых при работе со 104 компонентами расходуется 341 Мб. Как только вы задей-



ствовали более 60% ресурсов индикатор становится желтым, а с превышением порога в 80% — красным.

Оптимизация ядра Autodesk Inventor и представленный индикатор теперь позволяют точно отслеживать ресурсы и понижать уровень детализации, не дожидаясь сообщения о том, что доступный объем памяти вами исчерпан.

Уровни детализации

Уровень детализации — это новый инструмент Autodesk Inventor 11, который использует новые возможности ядра программы и позволяет экономить ресурсы, скрывая детали, которые в данный момент не требуются. Технология уровней детализации использует возможность подавления компонентов с их автоматической выгрузкой из памяти и исключением из состава модели — всё это также впервые появилось в единнадцатой версии.

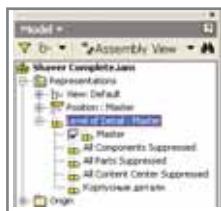
По существу уровень детализации — это еще один тип видовых представлений изделия, доступ к ко-

торым можно получить непосредственно из верхней части браузера модели. При открытии модели теперь можно выбрать в параметрах как видовое представление, так и уровень детализации. В этом случае вы сохраните немало времени на открытии сложных моделей.

В создаваемых моделях автоматически создается четыре уровня детализации:

- *Главный (Master)* — уровень детализации, в котором включены все компоненты моделей.
- *Все компоненты выключены (All Components Suppressed)* — уровень, в ко-

тором выключены все входящие компоненты. В этом случае дерево модели показывает только названия компонентов верхнего уровня, графическое окно — пустое, ни один компонент не подгружается в память, но загружен один документ — головная сборка. В этом режиме (впрочем, как и в других) при наведении курсора на погашенный компонент в графическом окне подсвечиваются его габариты.



TIPS&TRICKS

Переключение лицензий Inventor Pro 11

Когда вы устанавливаете Inventor Professional для запуска с сетевой лицензией, в папке *Network license launch* меню *Пуск (Start Menu)* создается несколько ярлыков, соответствующих лицензиям Inventor, которые будут использоваться. При этом возможны следующие варианты: INVBUN, INVPRORS, INVPROSIM, INVPRO.

Обратите внимание, что программы на базе AutoCAD используют лицензию тех носителей, с которых они были установлены: так, AutoCAD Mechanical, установленный с DVD-диска Inventor Professional, будет всегда использовать лицензию Inventor Professional!

Новые Inventor Hotfixes

Разработчиками Inventor был выпущен комплект новых "заплаток" для версий 9, 10 и 11. "Заплатки" и их описания доступны в ZIP-файлах, которые можно загрузить здесь: <http://usa.autodesk.com/adsk/servlet/linkedsunindex?siteID=123112&id=2334430&linkID=4183232>

TS1056118: исправляет проблему получения неточного результата при обновлении массовых свойств, которое можно осуществить с помощью выпадающего меню. "Заплатка" для Inventor 9.

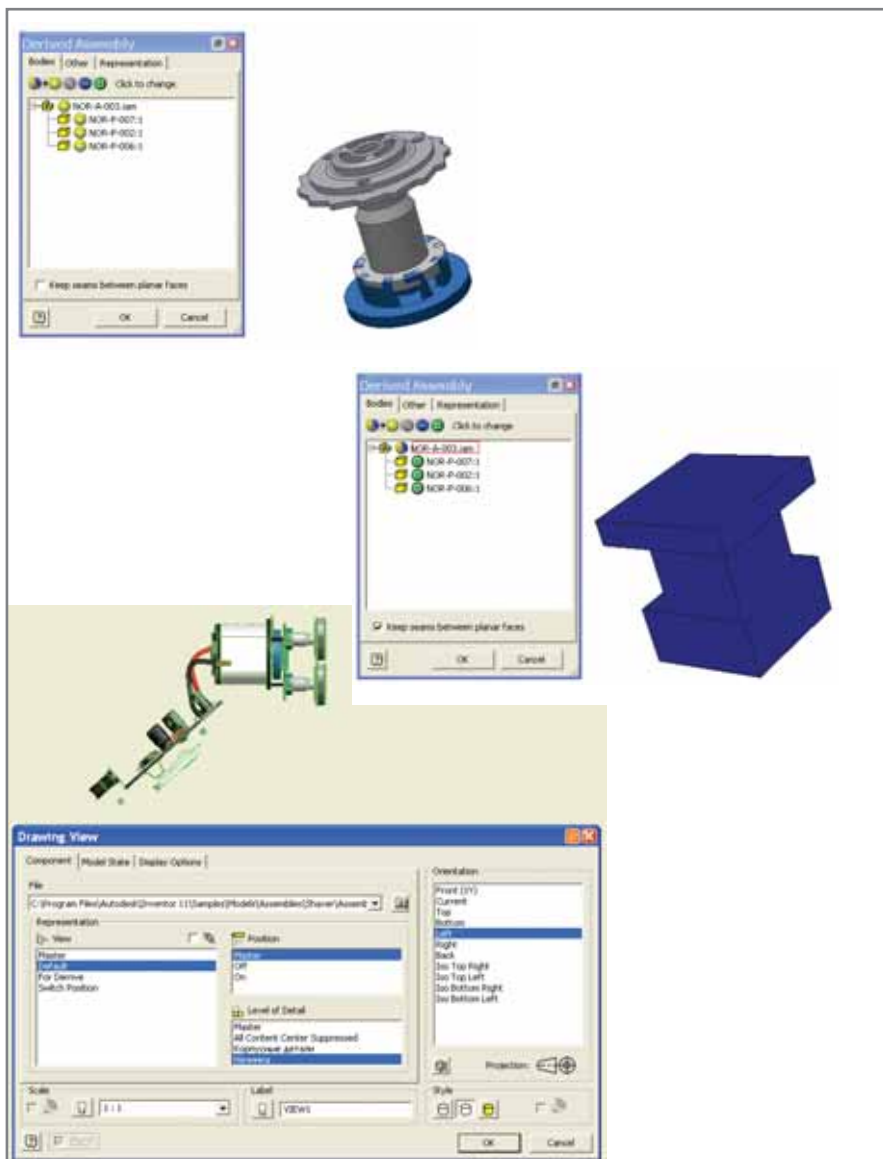
TS1056119: исправляет проблему получения неточного результата при обновлении массовых свойств, которое можно осуществить с помощью выпадающего меню. "Заплатка" для Inventor 10.

TS1055924: исправляет проблему возникновения ошибок в зависимых деталях при изменении сборочных зависимостей в файле сборки. "Заплатка" для Inventor 9.


TS1055925: исправляет проблему возникновения ошибок в зависимых деталях при изменении сборочных зависимостей в файле сборки. "Заплатка" для Inventor 10.

TS1056022: исправляет проблему "зависания" Inventor 11 Professional при изменении значения или введении его в поле безразмерного значения (модуль Dynamic Simulation).

TS1056172: исправляет ошибку потери сопоставления папок для файлов Content Center после перезагрузки Inventor 11 (*Примечание:* только для неанглийских версий).



- *Все детали выключены (All Parts Suppressed)* — отличается от предыдущего режима тем, что в память подгружаются все компоненты и документы узлов и подузлов. В дереве можно работать со всей структурой изделия, редактируя, например, его спецификации.
- *Все стандартные компоненты выключены (All Content Center Suppressed)* — в этом режиме отключены все детали, сгенерированные из библиотеки компонентов Autodesk Inventor.

Для создания нового уровня детализации необходимо щелкнуть на заголовке раздела *Уровень детализации (Level of Detail)* и выбрать опцию *Новый (New Level of Detail)*. В дереве добавится новая строка. Дважды щелкнув по ее имени, можно присвоить уровню детализации собственное название .

Кроме того, новый уровень детализации можно создать как копию существующего, выбрав соответствующую опцию контекстного меню.

Далее для изменения уровня детализации, собственно говоря, необходимо подавить компоненты, которые не должны в нем присутствовать. Выбирать компоненты при этом можно как с использованием фильтров, так и прямым указанием в дереве или в графическом окне. После того как вы получили требуемый вид, не забудьте сохранить модель — с тем чтобы сохранился и новый уровень детализации. Для смены этого уровня достаточно дважды щелкнуть по требуемому варианту в дереве. В этом случае у вас не только автоматически поменяется внешний вид модели, но и, при понижении уровня, освободится память компьютера.

При вставке узла в общую сборку можно выбрать уровень детализации для текущей стадии моделирования, а позже, если потребуется, переключить этот уровень.

Использование производного компонента позволяет создавать упрощенное и реальное представление модели. При создании производного компонента появилась возможность включить в его состав не реальную геометрию комплектующих узла, а их габариты. Тем самым вы сможете создавать упрощенные модели подузлов, подвывая их в головной сборке по тем же критериям, что и полные модели. После этого достаточно создать два уровня детализации, в одном из которых будут подавлены упрощенные модели, а в другом — подробные. На рисунке представлен один и тот же узел, превращаемый в производный компонент: слева находится подробная модель, а справа упрощенная. Узел состоит всего из трех компонентов, но за счет использования трех вхождений таких узлов в сборке разница в используемой оперативной памяти может составить уже несколько мегабайт.

Уровень детализации используется и при создании чертежей. При создании нового вида теперь есть варианты выбора видового, позиционного представлений и уровня детализации модели. Редактируя вид, уровень детализации можно переключать, что также удобно в работе с большими проектами.

Конфигурации изделий

Конфигурация изделия представляет собой не что иное как описание групповой модели узла. Первоначально мы создаем избыточную модель конструкции, в которой описываются все используемые компоненты. Затем данная модель преобразуется в групповую по команде *Tools → Create iAssembly*. В результате мы получим таблицу, аналогичную описанию параметрического ряда семейства деталей.

По умолчанию сразу создаются столбцы обозначения узла в конкретном исполнении, имени файла, статуса адаптивности и именованных параметров сборки. В общем случае при создании семейства узлов можно варьировать следующие характеристики модели:

- включение/выключение компонента;



- компонент адаптивный/нет;
- компонент базовый/нет;
- величины геометрических зависимостей;
- значения параметров элементов обработки в сборе;
- значения параметров массивов компонентов;
- свойства документа;
- iMates;
- пользовательские характеристики.



При добавлении новых строк система может автоматически присваивать имя файла и обозначение изделия в соответствии с настроенной пользователем маской ввода.

После настройки шаблона вариации исполнений можно добавлять требуемое количество строк и редактировать таблицу исполнений непосредственно в Autodesk Inventor или в таблице Excel либо воспользоваться функцией записи отличий.

После преобразования модели в групповую в дереве модели появляется перечень исполнений узла, а в интерфейс подгружается панель инструментов для работы с групповой моделью, которая содержит три команды.

Вторая и третья команды предназначены для редактирования таблицы исполнений соответственно в Inventor и Excel, а первая — для выбора режима редактирования модели. По умолчанию выбрана опция *Редактировать семейство (Edit Factory Scope)*, которая позволяет ре-

TIPS&TRICKS

Как использовать каскадную сетевую лицензию наиболее гибким образом?

Какое программное обеспечение устанавливать, чтобы наиболее гибко управлять различными сетевыми лицензиями, имея более чем одну из следующих лицензий: AutoCAD Mechanical, Inventor Series, Inventor Professional Routed Systems, Inventor Professional Simulation or Inventor Professional?

Создайте сетевой образ развертывания для программного обеспечения и установите его: AutoCAD Mechanical с образа AutoCAD Mechanical, Mechanical Desktop с образа Inventor Series и Inventor Professional с образа Inventor Professional.

Это означает, что AutoCAD Mechanical попытается сначала использовать лицензию AutoCAD Mechanical, а если это окажется невозможным, — получить более дорогую лицензию. Если бы вы установили AutoCAD Mechanical с установочного диска Inventor Professional, то использовалась бы лицензия Inventor Professional.

Чтобы при запуске AutoCAD Mechanical с помощью одноименной иконки папки *Mechanical Desktop* меню *Пуск (Start Menu)* избежать случайного использования лицензии Inventor Series, вы можете удалить эту иконку.

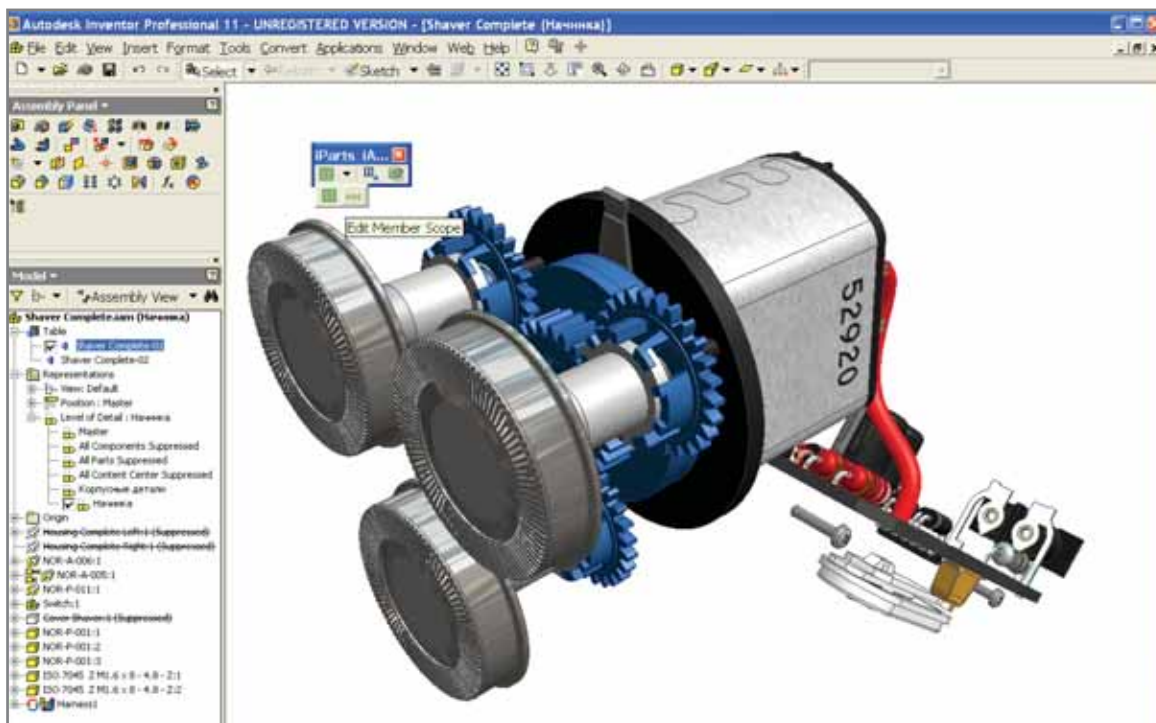
Создание на рабочем столе иконок Inventor 11 Pro для запуска с разными лицензиями

Чтобы создать на рабочем столе иконки для запуска Inventor с определенной лицензией, перейдите в меню *Пуск (Start Menu): Программы (Programs) → Autodesk → Inventor → Network license launch "...\Inventor 11\Bin\Inventor.exe" /?*, где символом вопросительного знака (?) обозначен один из следующих типов лицензий:

- Routed systems = INVPRORS;
- Simulation = INVPROSIM;
- Professional = INVPRO;
- Series = INVBUN.

Вы можете создать их копии из папки *Network license launch*.

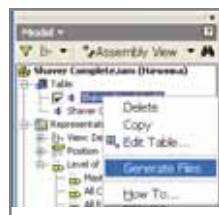
Примечание. Это относится только к сетевой лицензии Inventor, продукты на базе AutoCAD используют лицензию своего носителя.



дактировать всю групповую модель. В этом случае все изменения параметров, удаление и добавление компонентов, их подавление и редактирование массивов применяются сразу ко всем исполнениям и не участвуют в генерации отличий исполнений друг от друга. В случае выбора второй опции — *Редактировать исполнение (Edit Member Scope)* — система будет записывать действия пользователя как отличие данного исполнения от всех остальных. Подавили компонент — значит, он подавлен только в этом исполнении, а

в остальных доступен. Отредактировали параметр массива — значит, его значение изменилось только в этом исполнении и т.д.

По окончании редактирования таблицы групповой модели необходимо сгенерировать файлы индивидуальных исполнений, для чего в дереве из контекстного меню выбирается опция *Генерировать файлы (Generate Files)*:

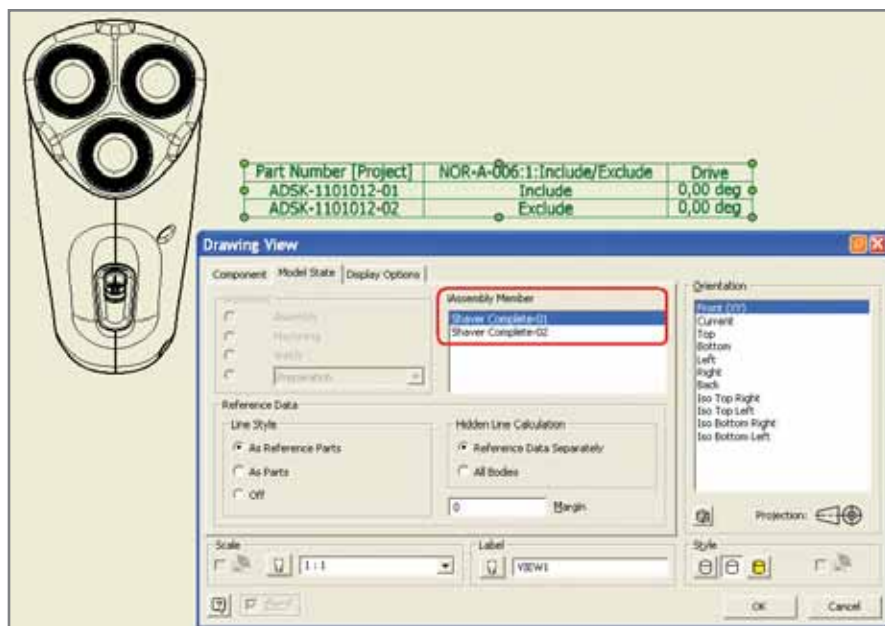


рядом с файлом групповой модели автоматически создается одноименная папка, в которой генерируются файлы моделей отдельных исполнений с именами, указанными в столбце *Исполнение (Member)*.

При создании группового чертежа на базе групповой модели необходимо выбрать исполнение, на основе которого будет создаваться чертеж. В дополнение к нему можно вставить на поле чертежа таблицу, ассоциативно связанную с описанием групповой модели и содержащую те же поля.

В этой статье мы вкратце рассмотрели новые технологии Autodesk Inventor при работе с большими сборками и оформлении чертежей. Это только небольшой блок новшеств, реализованных в одиннадцатой версии. Об остальных возможностях читайте в следующих статьях:

- Autodesk Inventor 11. Шаг второй — проектирование металлоконструкций.
- Autodesk Inventor 11. Шаг третий — высококачественное моделирование сложных поверхностей и тел.
- Autodesk Inventor 11. Шаг четвертый — моделирование динамики механизмов и анализ прочности.



Андрей Серавкин
CSoft

Тел.: (495) 913-2222
E-mail: andreis@csoft.ru