

06, июнь 2016

УДК 004.928

Инновации системы Autodesk Inventor 2016

Балоцкий К.А., студент

*Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана,
кафедра «Инженерная графика»*

Фролов И.В., студент

*Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана,
кафедра «Инженерная графика»*

Черченко Д.К., студент

*Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана,
кафедра «Инженерная графика»*

*Научный руководитель: Портнова В.К., старший преподаватель
Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана,
кафедра «Инженерная графика»*

bauman@bmstu.ru

Введение

Autodesk Inventor – это семейство продуктов для машиностроительного и промышленного 3D-проектирования, включающее в себя средства моделирования, создания инструментальной оснастки и обмена проектными данными. Являясь основой технологии цифровых прототипов, Autodesk Inventor позволяет создавать изделия более высокого качества за меньшее время.

Как уверяют разработчики, в новой версии сделано 387 изменений, из них 32 по запросам пользователей через Wishlist и с форума IdeaStation. То есть, есть обратная связь по нашим с вами предложениям.

Общие изменения

Важное изменение - Inventor 2016 доступен теперь только в версии для 64-х разрядных систем. Выросли потребности в оперативной памяти, см. табл. 1.

Системные требования для Autodesk Inventor 2016

Системные требования для Autodesk Inventor 2016	
Операционная система	<p>Рекомендовано: 64-х Microsoft Windows 7 Service Pack 1 или Windows 8.1</p> <p>Минимально: 32-х Microsoft Windows 7 Service Pack 1</p>
Процессор	<p>Рекомендовано: Intel Xeon E3 или Core i7 или эквивалент, 3.0 ГГц или выше</p> <p>Минимально: 64-х Intel или AMD, 2 ГГц и выше</p>
Память ОЗУ	<p>Рекомендовано: 16 Гб и больше</p> <p>Минимально: 8 Гб для сборок 500 компонентов и меньше</p>
Дисковая память	<p>Рекомендовано: 250 Гб (с учетом файла "подкачки")</p> <p>Минимально: 100 Гб</p>
Видеокарта	<p>Рекомендовано: Карта с поддержкой Microsoft Direct3D 11 или выше</p> <p>Минимально: Карта с поддержкой Microsoft Direct3D 10</p>
Дополнительно	<ul style="list-style-type: none"> • Экран с разрешением 1 280 x 1 024 • Подключение к интернету для Autodesk 360 • Adobe Flash Player 15 • Microsoft Internet Explorer 8 или выше • Microsoft Excel 2007, 2010 или 2013 • Microsoft .NET Framework 4.5

Важное изменение - Inventor 2016 доступен теперь только в версии для 64-х разрядных систем. Для 32-х есть только вариант версии LT. Полностью реализована поддержка многоядерных процессоров (Multi-thread support) (Не путать с поддержкой многопроцессорности)

Вопрос, который всегда всех волнует: сколько нужно теперь оперативной памяти: 8 гб минимум для работы с отдельными деталями, небольшими сборками до 1000 деталей 16 гб, 20 гб для больших сборок (больше 1000 деталей).

Измерения

При измерениях появилась возможность выбирать среднюю точку плоского отрезка и кривой и среднюю точку на ребре, пример представлен на рис. 1.

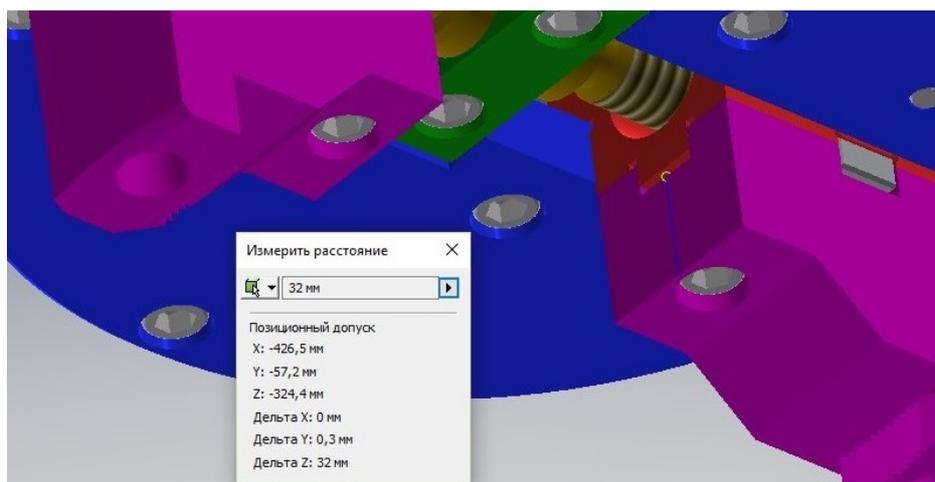


Рис. 1. Измерение отрезка

Для измерения угла теперь достаточно указать три точки, см. рис. 2.

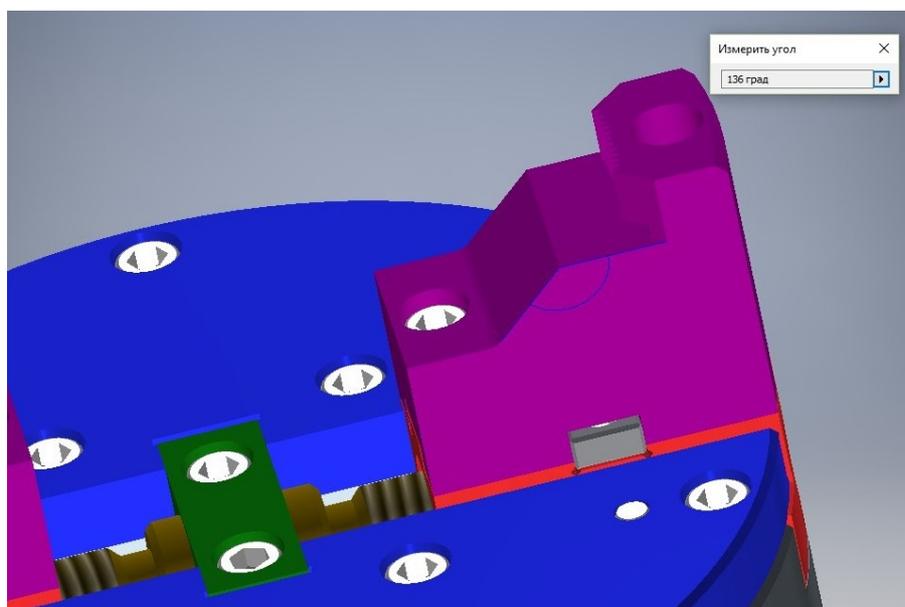


Рис. 2. Измерение угла

Эскизы

В работе с эскизами есть интересные изменения, упрощающие работу. Два новых инструмента построения форм - цилиндр может быть не заглушенным и плоскость произвольной формы, см. рис. 3.

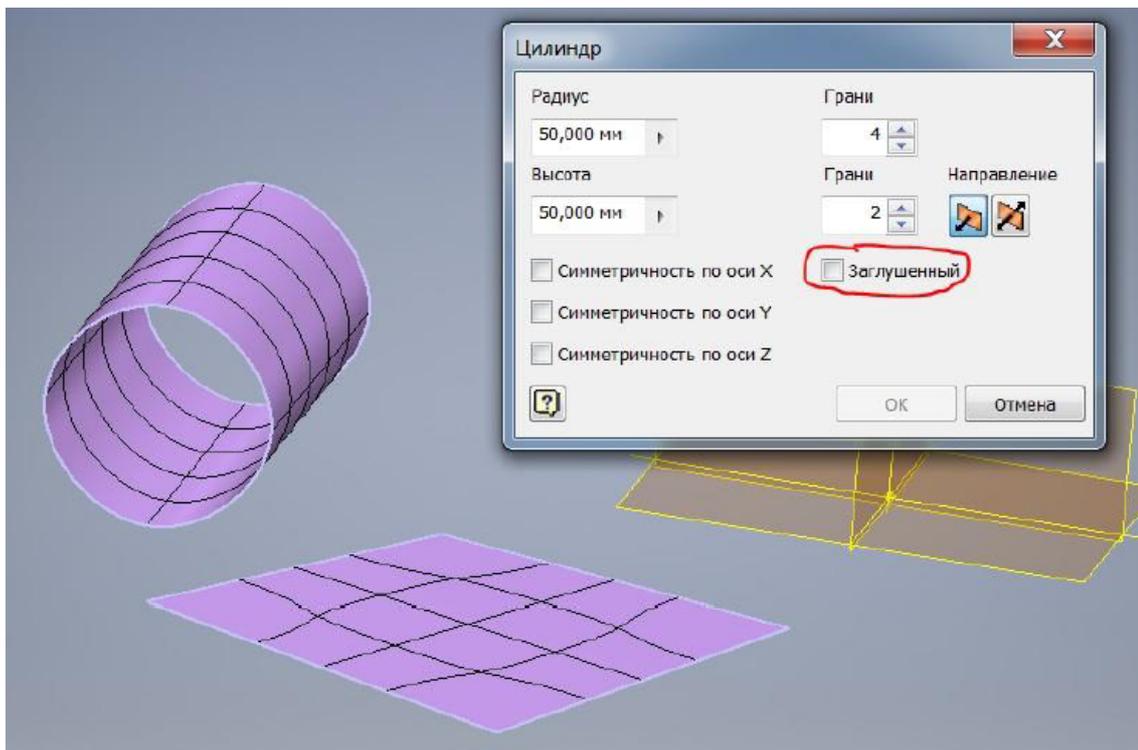


Рис. 3. Построение форм

Придать толщину

Новая команда позволяет придать толщину плоской грани, как показано на рис. 4.

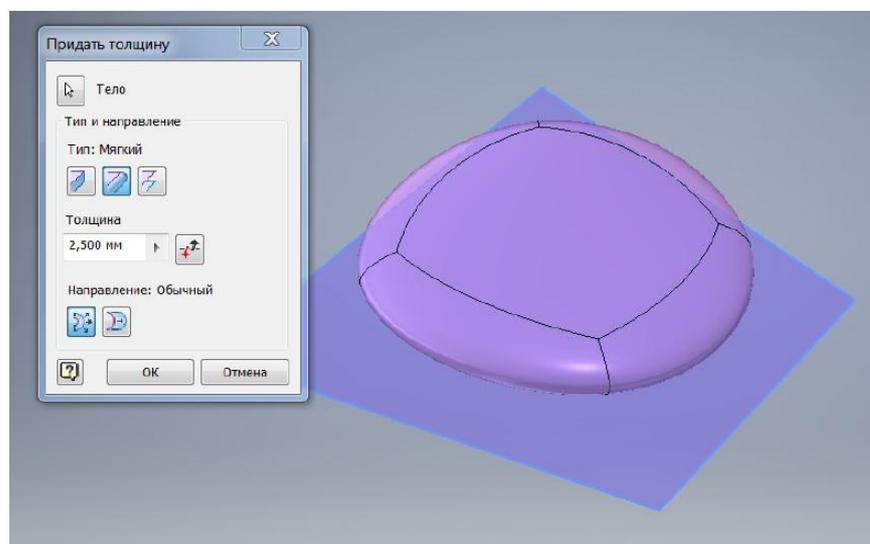


Рис. 4. Придание толщины плоской грани

Редактирование формы

В команде редактирования формы два крупных изменения. Новый инструмент ВЫДАВИТЬ позволяет придать высоту отдельному сегменту произвольной формы. Это наглядно показано на рис. 5.

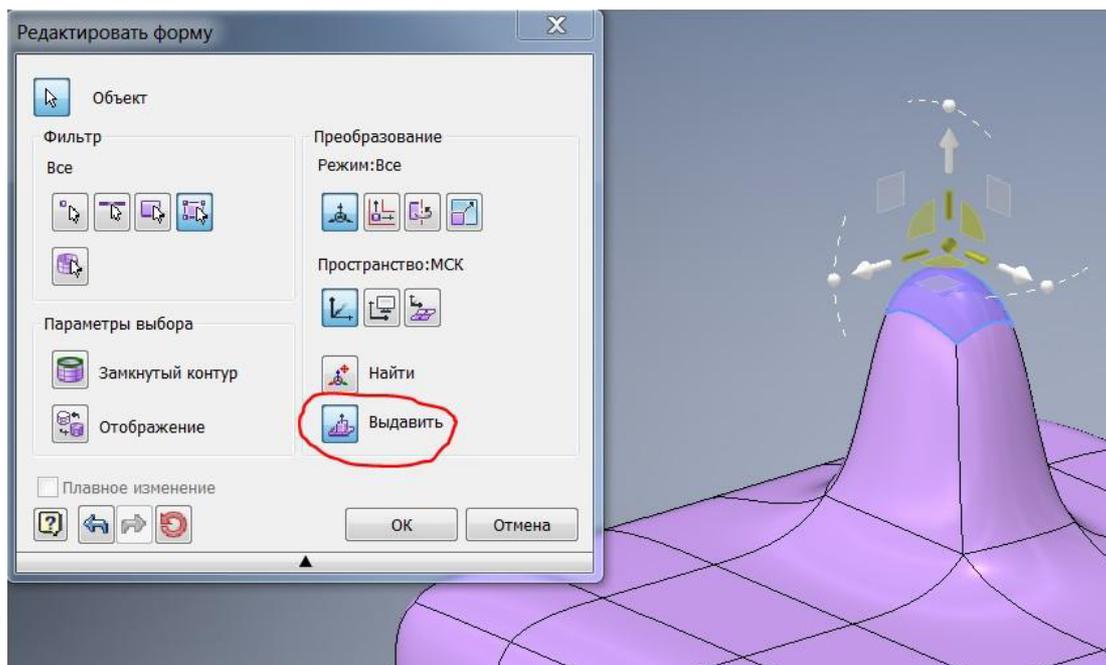


Рис. 5. Придание высоты отдельному сегменту

Включение опции ПЛАВНОЕ ИЗМЕНЕНИЕ позволяет настроить поведение произвольной формы при изменении - задать тип изменения, форму спада и градиент, см. рис. 6.

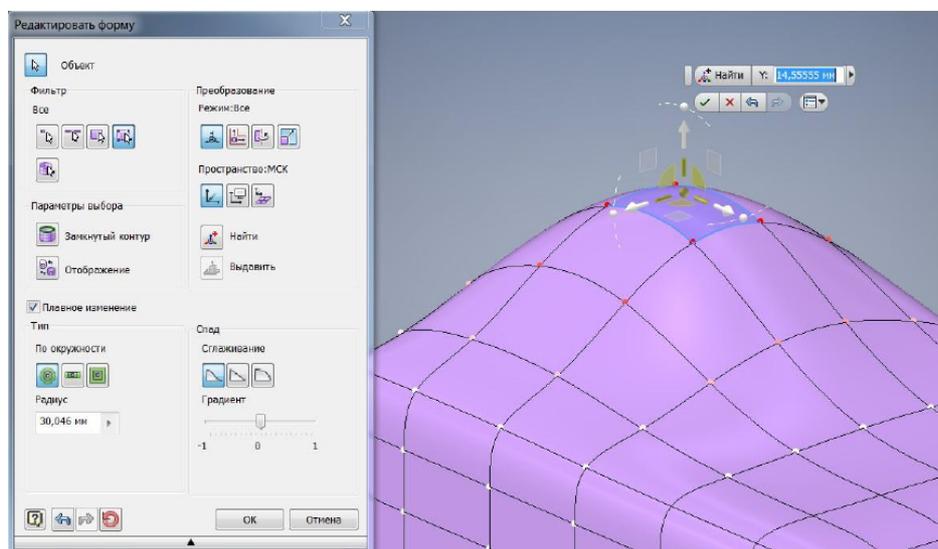


Рис. 6. Опция «Плавное изменение»

Преобразование в произвольную форму

Одна из важнейших новинок - возможность преобразовать грани твердого тела или поверхности в среду работы с произвольной формой. Важно, что исходное тело при этом остается неизменным и созданные элементы неассоциативны исходной геометрии (рис. 7.).

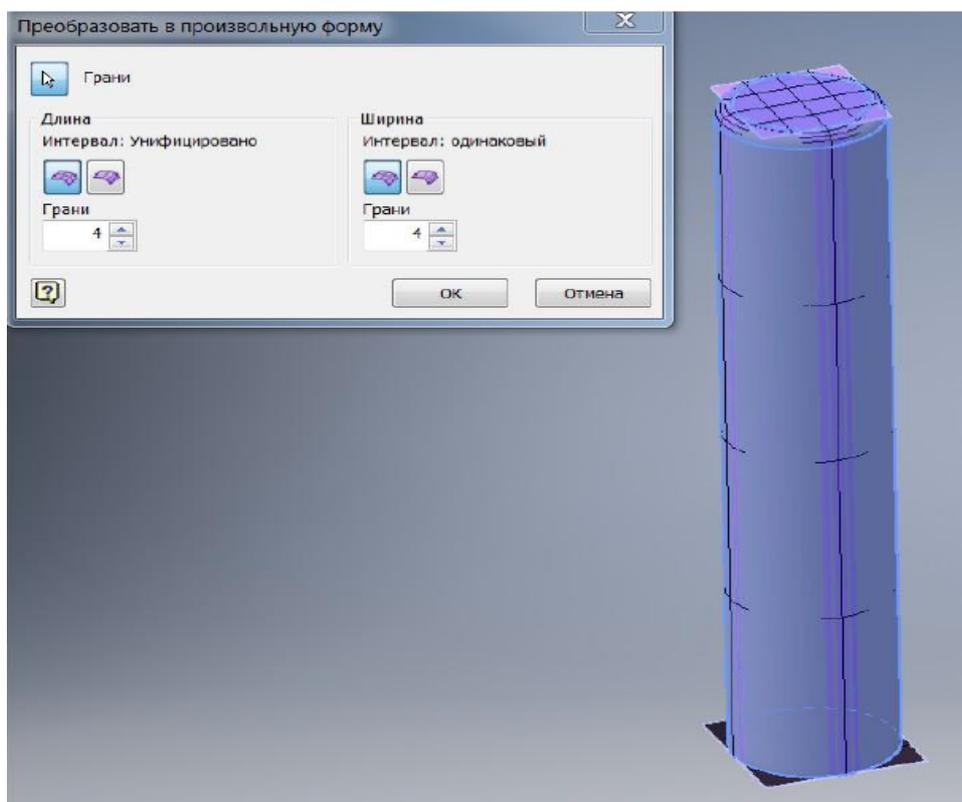


Рис. 7. Преобразование в произвольную форму

Экспорт спецификаций

Новый список допустимых форматов для экспорта глобальной спецификации, списков деталей и таблиц редакций теперь доступен в раскрывающемся меню, см. рис. 8.

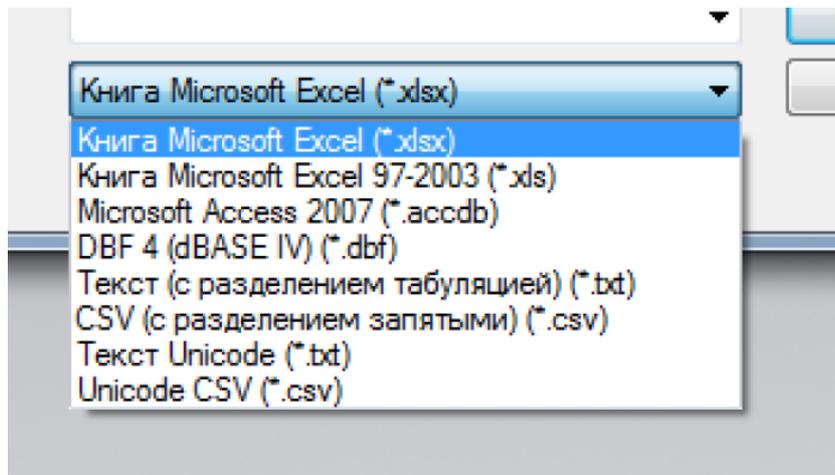


Рис. 8. Форматы для экспорта

Для экспорта файлов форматов Access, DBF, Text, CSV и Unicode на компьютере требуется установка ядра СУБД Microsoft Access, являющейся частью установки Microsoft Office.

Создание чертежей

В командах по созданию видов важное изменение - они стали интерактивными и обзавелись инструментами непосредственного манипулирования.

Быстрое создание чертежей

В новом Inventor 2016 появилась возможность создавать чертежи прямо из модели. Для этого в дереве модели щелкните правой кнопкой мыши на самом верхнем уровне и выберите СОЗДАТЬ ВИД ЧЕРТЕЖА, как показано на рис. 9.

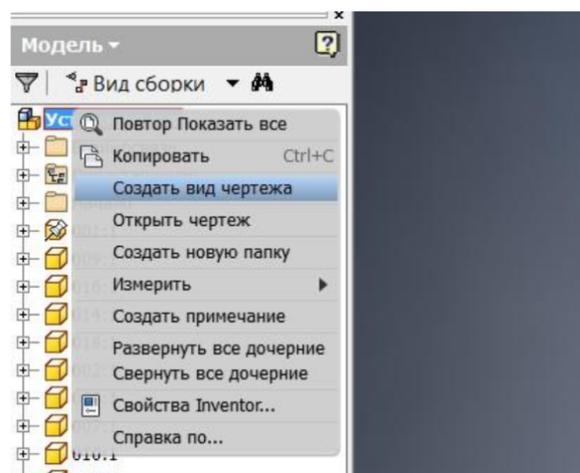


Рис. 9. Команда «Создать вид чертежа»

Базовый вид

В диалоговом окне Базовый вид принципиальное нововведение: теперь ориентация вида осуществляется с помощью видового куба, что куда более привычной и наглядней чем выбор вида из списка. Чтобы задать требуемую ориентацию модели, нужно щелкнуть грань, ребро или угол видового куба либо манипуляторы поворота. (рис. 10.)

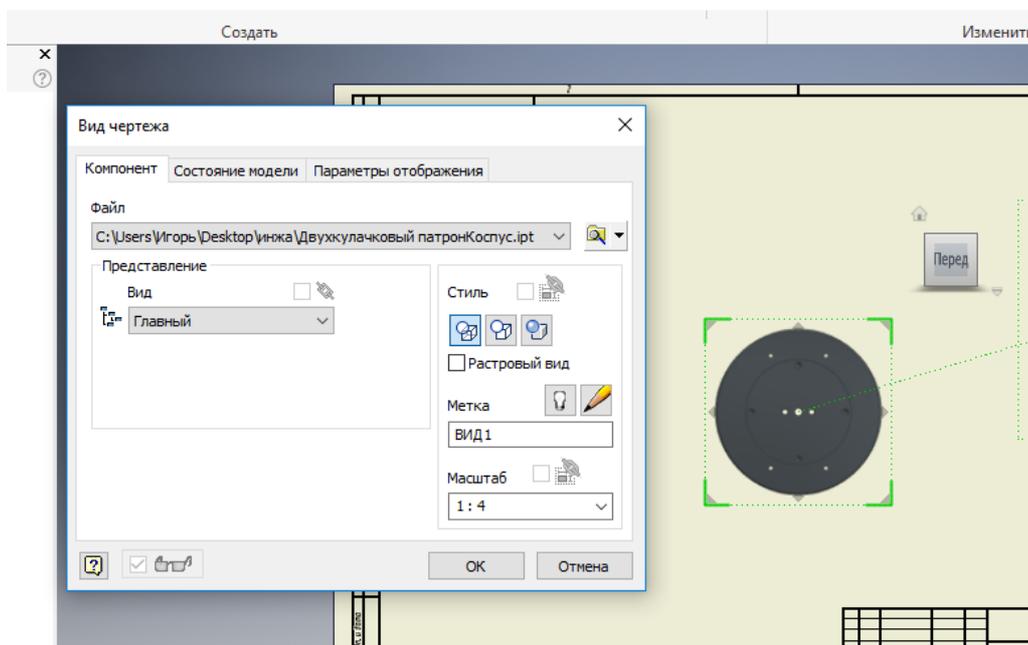


Рис. 10. Задание ориентации с помощью видового куба

Благодаря наличию видового куба само окно Вид чертежа стало гораздо меньшего размера и не закрывает половину экрана. Само окно также несколько поменяло свой вид и расположение элементов управления.

Для управления типом проекции (перспективная/ортогональная) или создания собственной ориентации вида нажмите на манипулятор около куба, см. рис. 11.

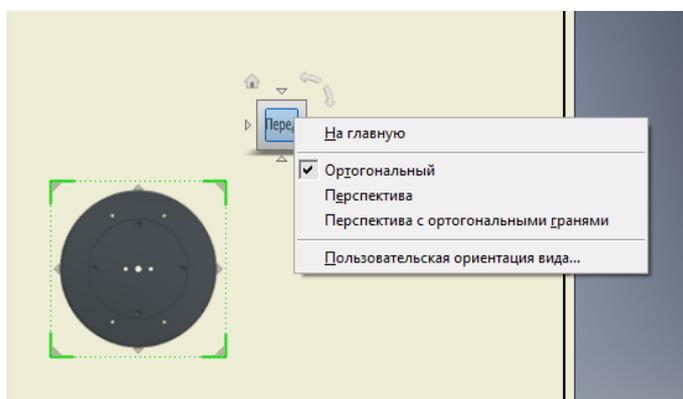


Рис. 11. Управление типом проекции

Масштаб вида

Для изменения масштаба вида чертежа перетащите мышкой угол вида. Если вид базовый, то вслед за ним изменят масштаб и проекционные виды. При перемещении манипулятора масштаб изменяется в соответствии с установленным списком стандартных масштабов, для изменения масштаба на произвольную величину нажмите и удерживайте клавишу Ctrl (рис. 12.)

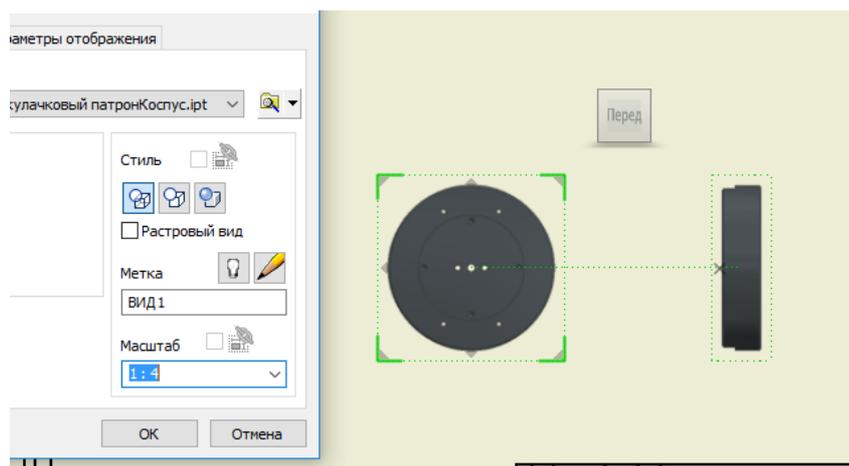


Рис. 12. Изменение масштаба вида чертежа

Проекционные виды

Не выходя из команды построения базового вида с помощью манипуляторов можно легко создать проекционные ортогональные виды. Для создания вида подведите курсор к манипулятору, расположенному у границы базового вида, и нажмите его

Для удаления проекционного вида подведите курсор к манипулятору в виде крестика и нажмите на него. Это наглядно показано на рис. 13.

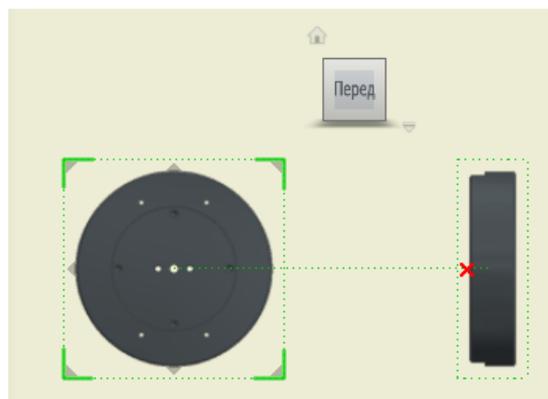


Рис. 13. Удаление проекционного вида

Импорт геометрии из других CAD-систем

Технология, которую называют AnyCAD - новая версия Inventor 2016 поддерживает функцию ассоциативного импорта данных из файлов CATIA, SolidWorks, NX, Pro-E/Creo и Alias. Импортированная геометрия в Inventor обновляется по мере изменения модели в "родной" программе САПР. Также осталась возможность преобразования импортированной геометрии в собственный формат Inventor.

Стоит отметить, что впервые в Inventor 2016 реализована поддержка многопоточной обработки, что позволяет эффективнее использовать оборудование. В результате значительно повышена производительность при работе над файлами из других программ САПР.

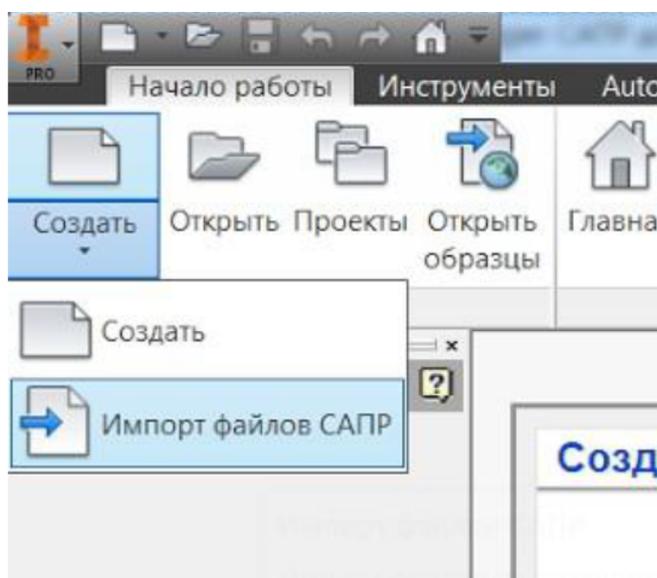


Рис. 14. Импорт геометрии в новый файл

Для импорта геометрии в новый файл запустите команду Импорт файлов САПР, см. рис. 14.

Полный список программ САПР, из которых поддерживается ассоциативный импорт представлен на рис. 15.

- CATIA V4 и V5
- SolidWorks
- NX
- Pro-E/Creo
- Alias
- AutoCAD.

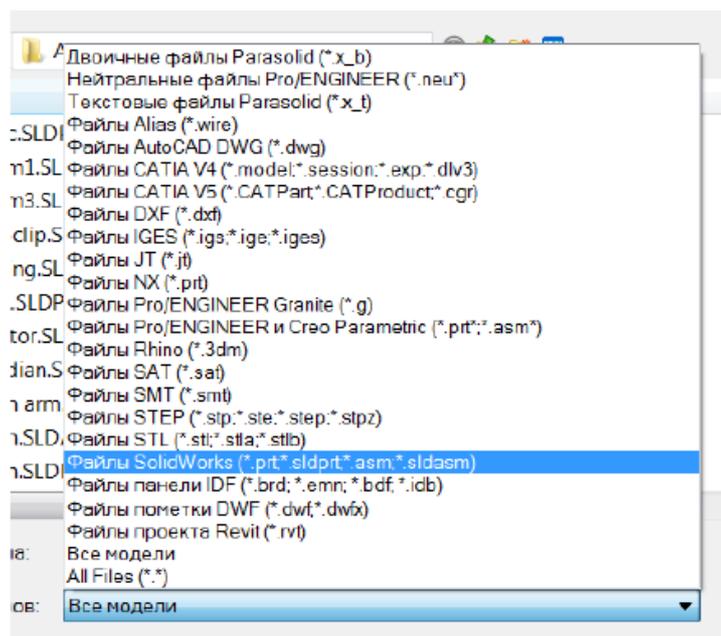


Рис. 15. Список программ САПР

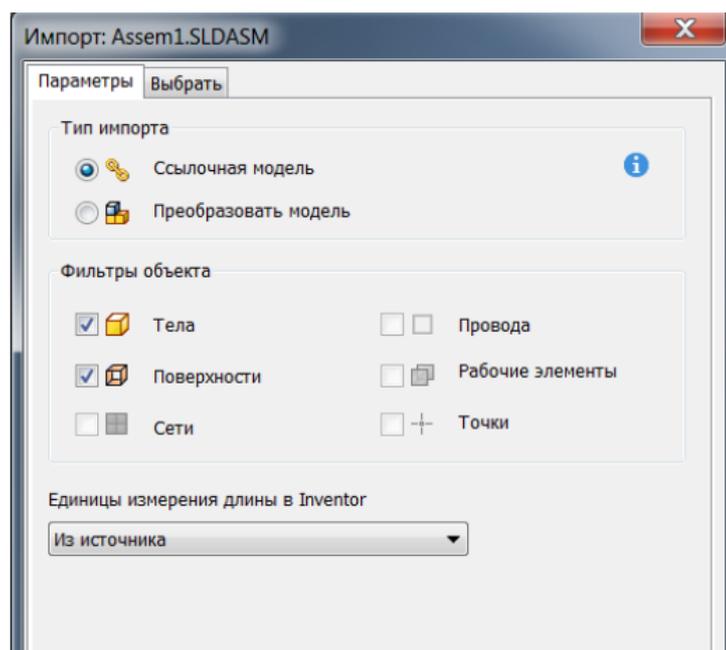


Рис. 16. Окно импорта

После выбора файлов в окне Импорт нужно выбрать тип импорта: Ссылочная модель или Преобразовать модель. В первом случае сохранится связь с исходной моделью в формате «родной» программы САПР, во втором геометрия будет преобразована в формат Autodesk Inventor. Также можно выбрать объекты, которые будут импортированы (рис. 16.)

Если нужно импортировать не всю модель, а лишь отдельные ее части, то переходим на закладку Выбрать и нажимаем кнопку Загрузить модель, после чего в дереве можно выбрать те объекты, которые будут импортированы.

В работе со сборками также появилась возможность вставить геометрию из сторонней программы САПР

При импорте точно также можно оставить ассоциативную связь с исходной геометрией (ссылочная модель) или преобразовать модель. В остальном процесс импорта аналогичен обычному импорту моделей.

Важно, что в новой версии полностью удалена поддержка ассоциативной связи с файлами AutoCAD Mechanical Desktop. После импорта вся геометрия преобразуется в базовые твердые тела.

Импорт файлов AutoCAD DWG

Значительно упрощена и расширена работа с геометрией из файлов AutoCAD DWG. Для использования файла DWG как подосновы в модели на ленту 3D-модель добавлена команда Импорт. Для импорта необходимо выбрать плоскость или плоскую грань модели и указать базовую точку. После этого в дереве появится файл DWG, с которым можно Разорвать связь или Подавить связь, см. рис. 17.

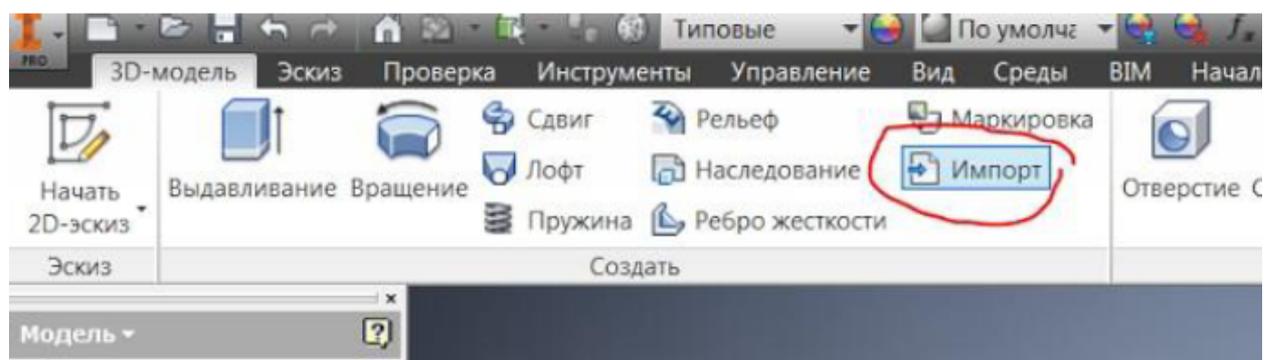


Рис. 17. Импорт из файлов AutoCAD DWG

Анимация в Autodesk Inventor на основе 3D модели

1. Для создания схемы нужно иметь сборку в формате СБОРКА.IAM. (рис. 18.)

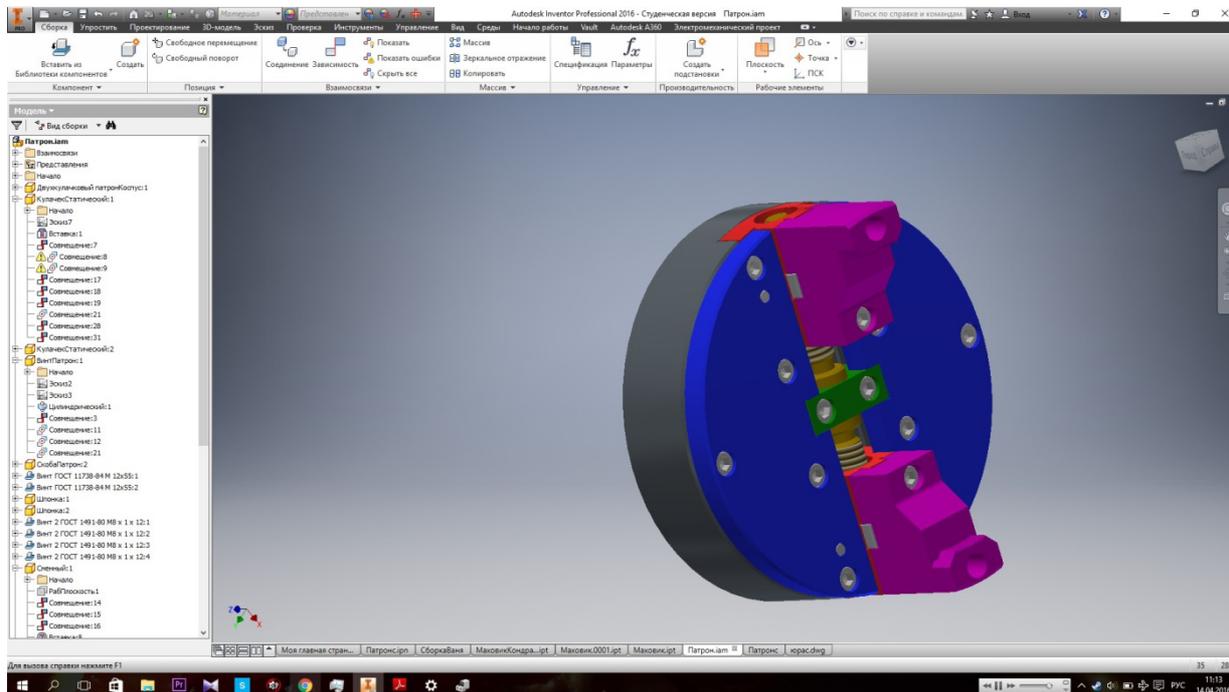


Рис. 18. Сборка в формате СБОРКА.IAM

2. На вкладке СОЗДАТЬ выбираем пункт СХЕМА и имеем несколько рабочих вкладок (рис. 19).

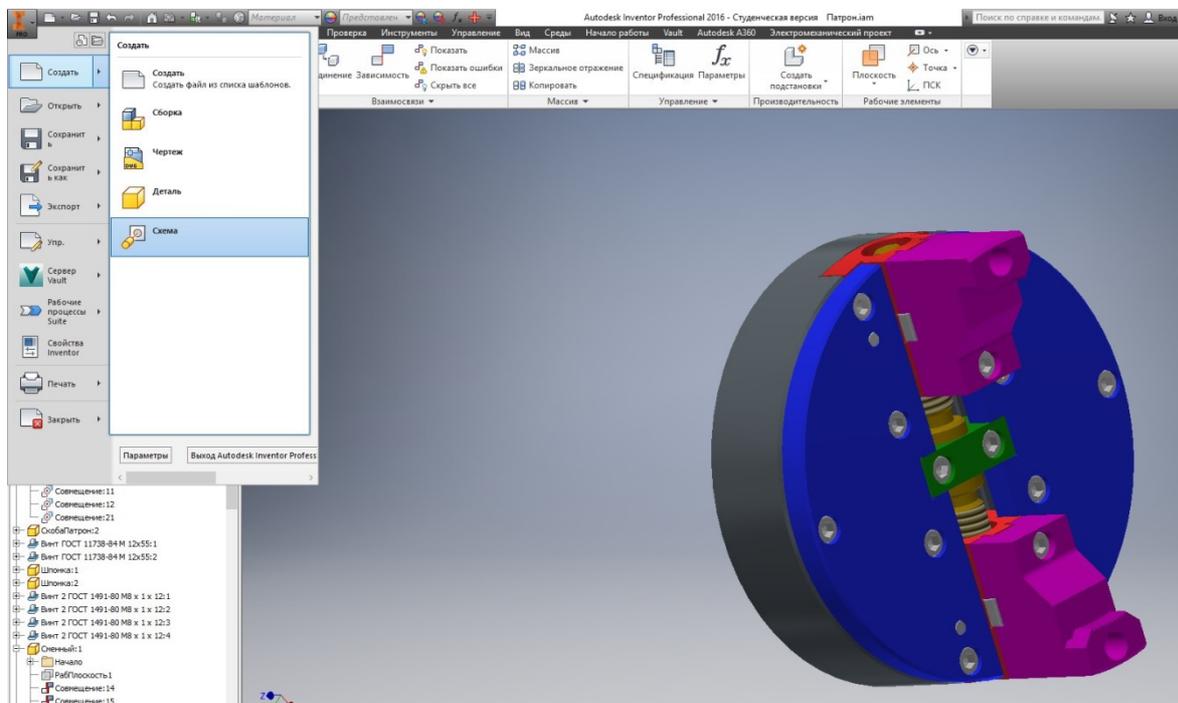


Рис. 19. Вкладка СОЗДАТЬ, пункт СХЕМА

3. Выбираем вкладку СОЗДАТЬ ВИД, далее в диалоговом окне откроем файл исходной сборки СБОРКА.ІАМ и нажимаем ОК. (рис. 20.).

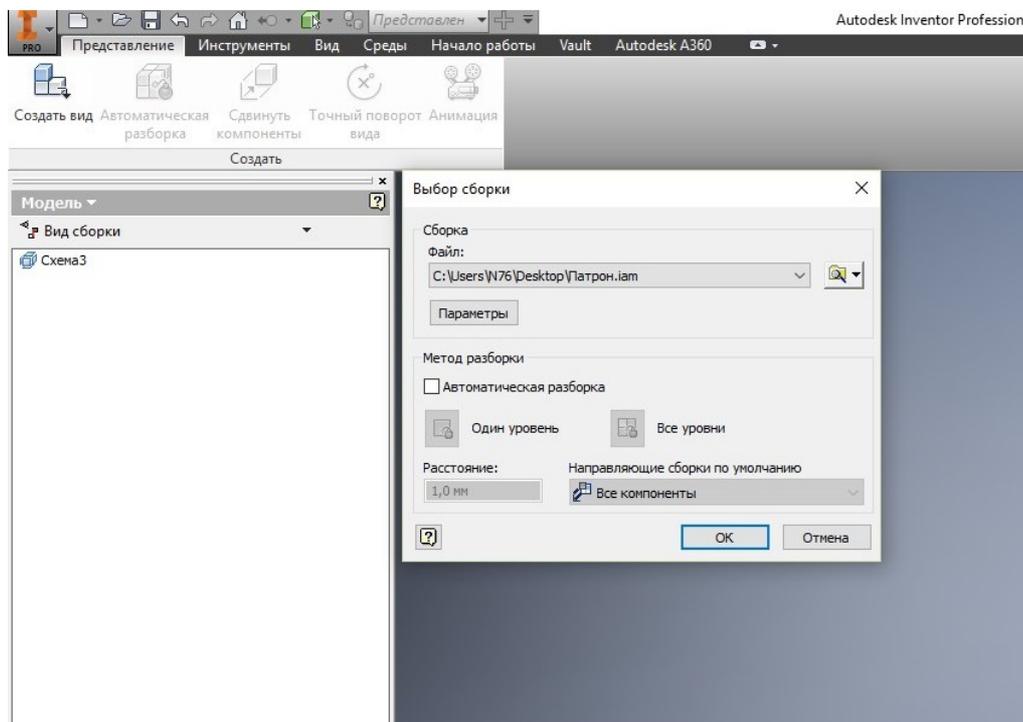


Рис. 20. Вкладка СОЗДАТЬ ВИД и диалоговое окно

4. Выбираем команду СДВИНУТЬ КОМПОНЕНТ. (рис. 21.)

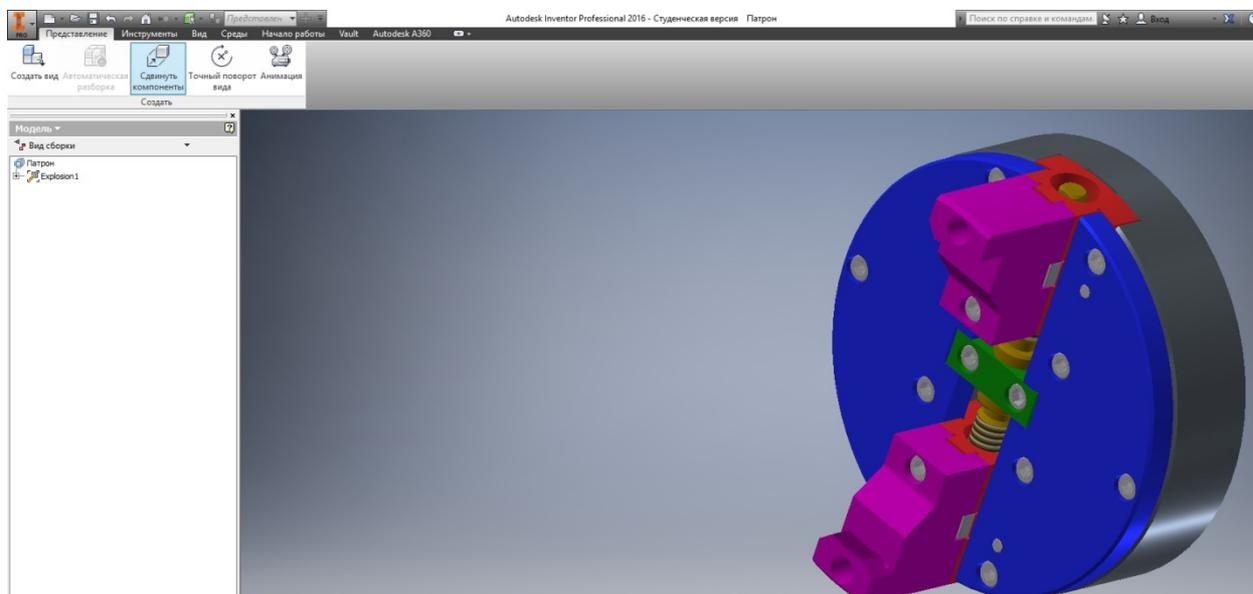


Рис. 21. Команда СДВИНУТЬ КОМПОНЕНТ

5. В появляющейся вкладке имеем несколько команд: выбираем ПЕРЕМЕСТИТЬ НЕПРЕРЫВНОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ПОВЕРНУТЬ. (рис. 22.)

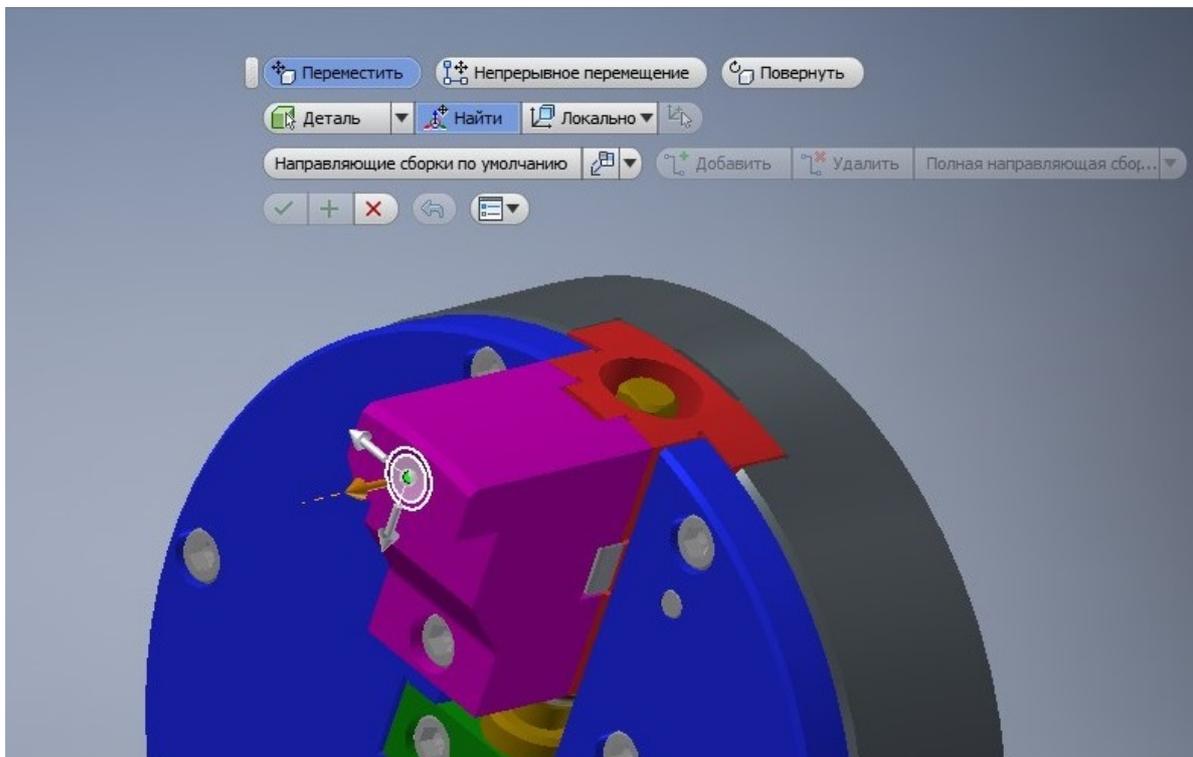


Рис. 22. Выбор команд в диалоговом окне

6. Наводим курсор на деталь и по стрелкам координат выбираем направление перемещение детали и задаем на сколько мы перемещаем (или выбирая команду ПОВЕРНУТЬ задаём угол, на который будет вращаться данная деталь) (рис. 23).

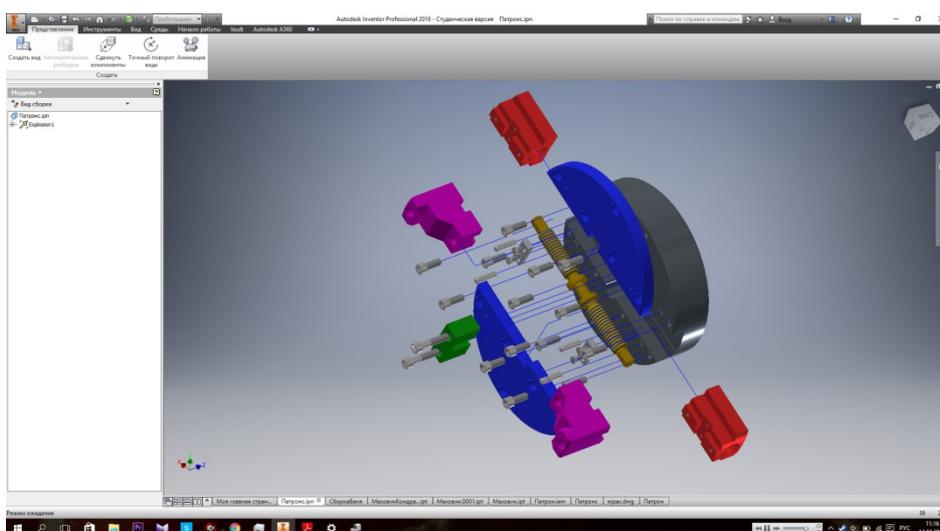


Рис. 23. Выбор направления перемещения детали и задание расстояния перемещения

7. Открываем команду АНИМАЦИЯ и в появившемся диалоговом окне можем выбирать интервал и повторения совершения анимации. (рис. 24).

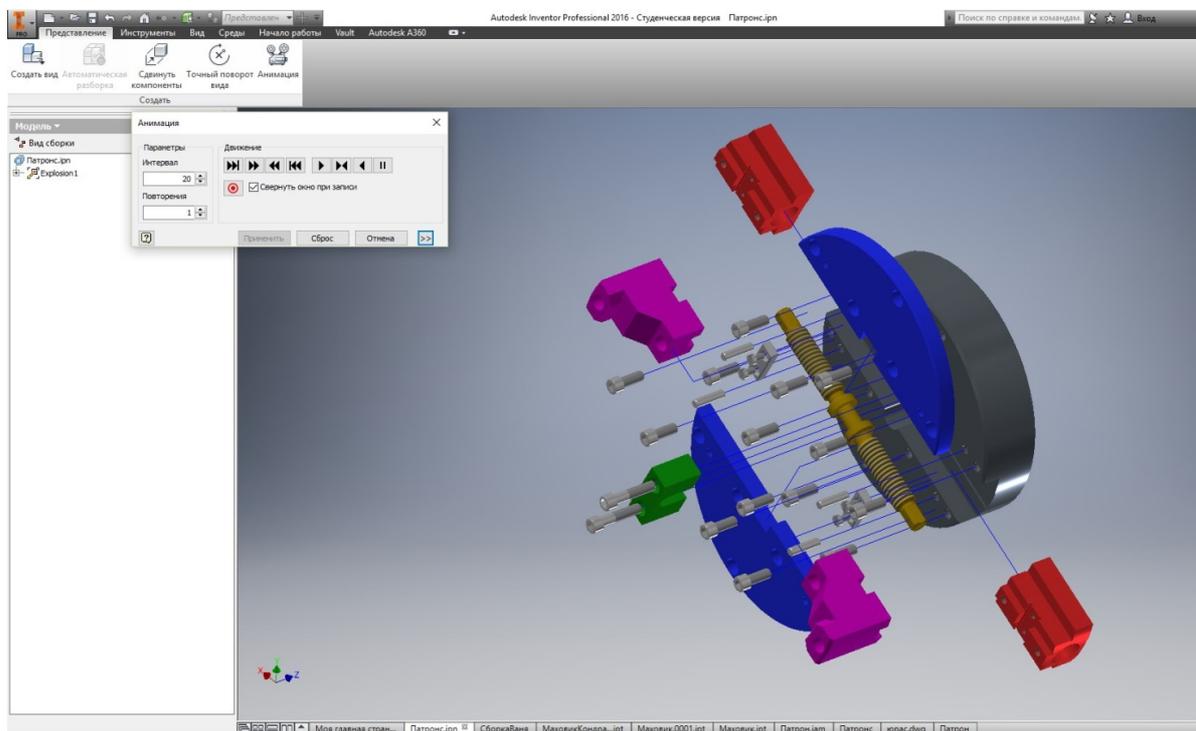


Рис. 24. Команда АНИМАЦИЯ и выбор интервала и повторения совершения анимации

А теперь подробнее остановимся на Команде СДВИНУТЬ КОМПОНЕНТЫ.

Сдвинуть компоненты

Раздел Создание сдвига содержит следующие инструменты:

- **Направление** — задает направление линейного сдвига или оси поворотного сдвига. После щелчка по инструменту выберите в графическом окне ребро, грань или элемент любого компонента, чтобы установить триаду для сдвига Команда Сдвинуть компоненты
- **Компоненты**— выбирает компоненты для создания сдвига. Щелкните кнопку, затем выберите компоненты в графической области или браузере. Если компонент был выбран еще до открытия диалогового окна, то он автоматически попадает в группу выбранных компонентов. Для удаления компонента из группы нужно, удерживая клавишу <Ctrl>, с помощью мыши выделить этот компонент;
- **Начало направляющей сборки** — задает начало линии сборки. После щелчка на кнопке необходимо с помощью указателя мыши задать в графической области

начальную точку. Если начало линии сборки не задано явным образом, оно помещается в центр масс детали;

- флажок Направляющие сборки— настраивает отображение линий сборки. Установленный флажок отображает линии сборки для сдвигов выбранного компонента. При снятом флажке линии сборки скрываются;

- Раздел Перемещение задает расстояния и типы сдвига для выбранных компонентов:

- переключатель задает линейный тип сдвига;
- переключатель задает поворотный тип сдвига Команда Сдвинуть компоненты

- кнопки задают направления для линейного сдвига или оси для поворотного сдвига. Для задания параметра необходимо выбрать координатную ось, а затем ввести расстояние или угол поворота в текстовое поле Команда Сдвинуть компоненты

- кнопка - создает сдвиг с использованием текущих настроек диалогового окна;

- Редактирование существующих направляющих сборки — переход в режим редактирования существующих сдвигов. Щелкните кнопку для перехода в режим редактирования, затем выберите сдвиг в графической области и измените его параметры.

Анимация Сборки пневмораспределителя и перепускного клапана

Анимация пневмораспределителя и перепускного клапан представлена на рис. 25-28.

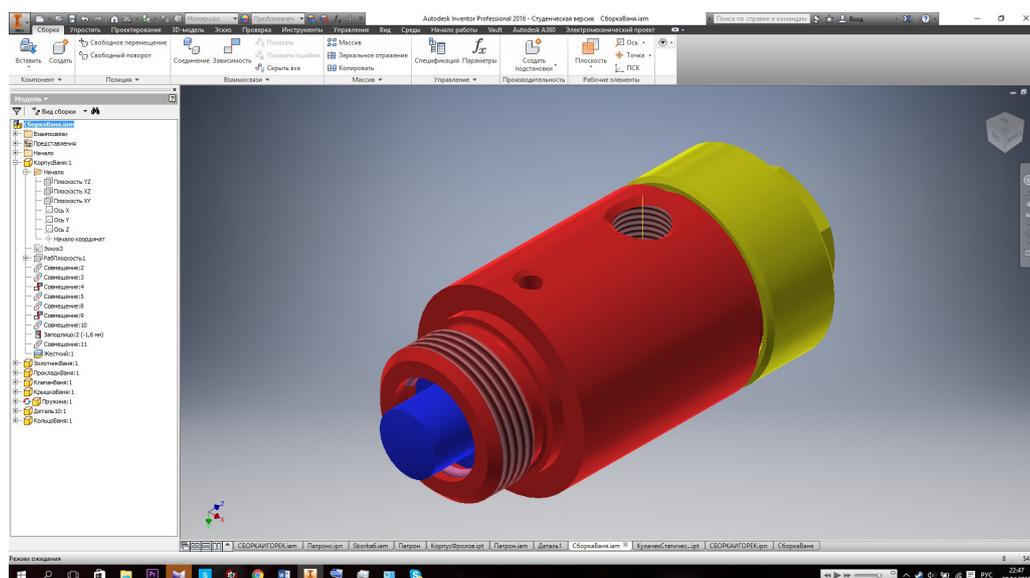


Рис. 25. Пневмораспределитель в собранном состоянии

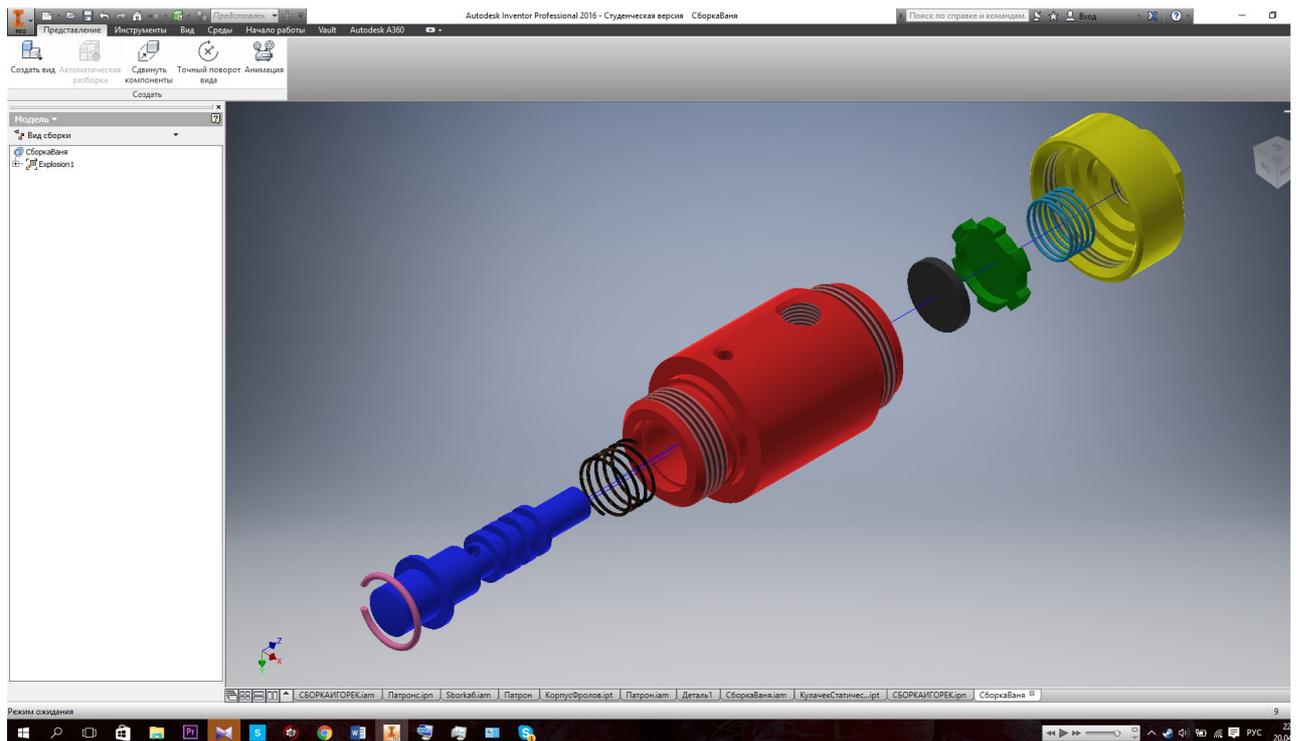


Рис. 26. Пневмораспределитель в разобранном состоянии

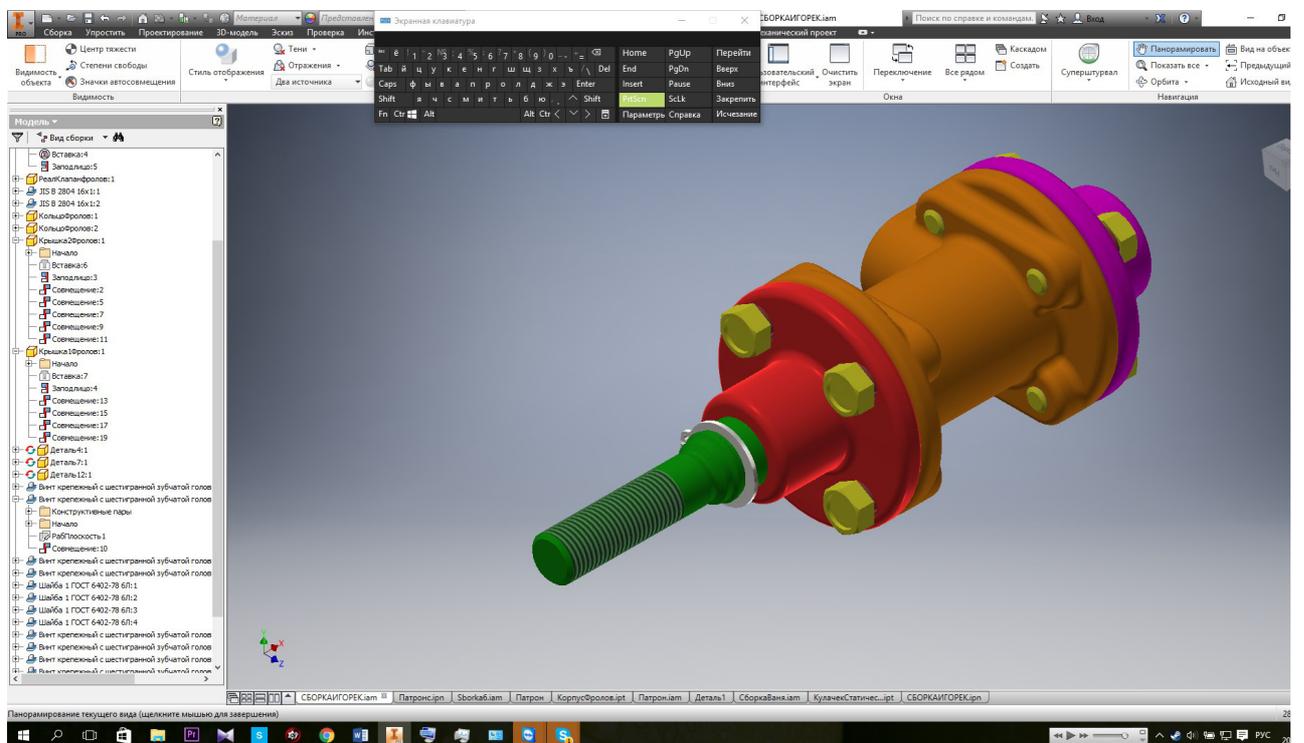


Рис. 27. Перепускной клапан в собранном состоянии

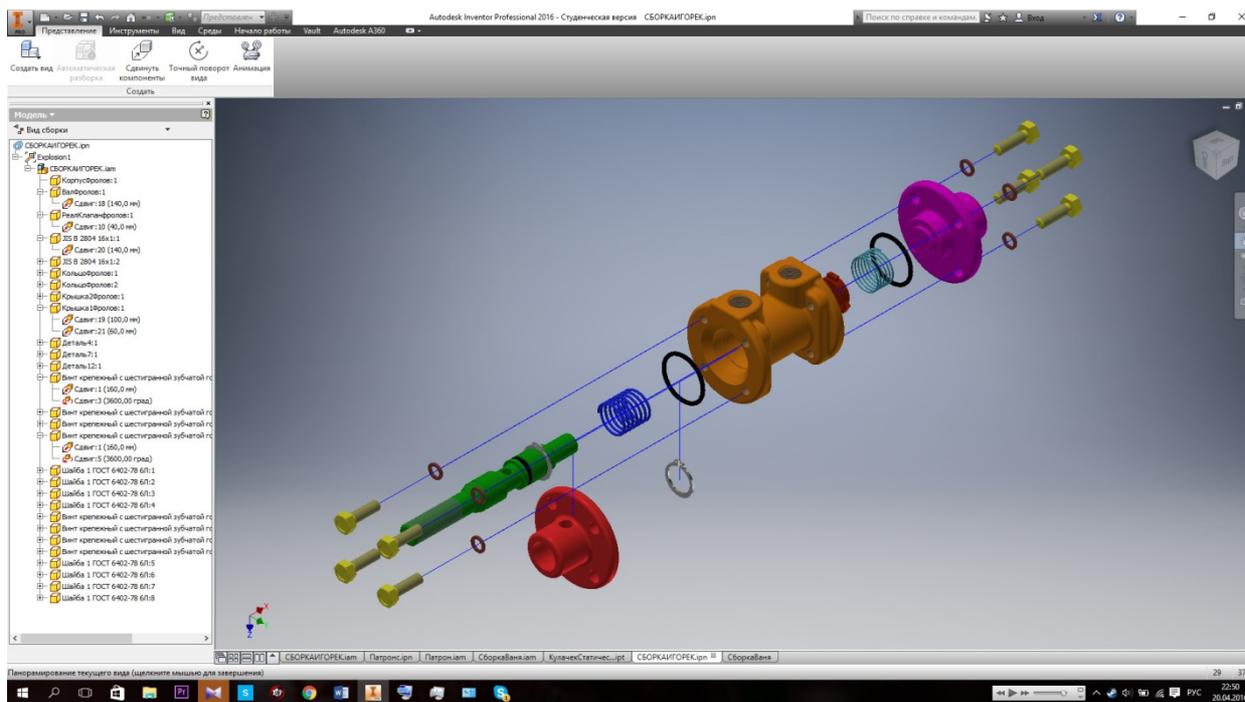


Рис. 28. Перепускной клапан в разобранном состоянии

Заключение

В ходе данной работы было произведено исследование инноваций в продукте Autodesk Inventor 2016 на основе домашнего задания по инженерной графике и выделены основные из них: импорт геометрии из других CAD-систем с сохранением ассоциативности моделей, значительное расширение инструментов для работы с произвольными формами, расширенные инструменты для создания и обработки чертежей и схем, поддержку трехмерной печати и создание анимации.

Безусловно, все нововведения, как значительные, так и практически незаметные, положительно сказались на продуктивности и скорости выполнения различных задач, а также на возможности демонстрации своей работы в виде анимации, необходимых современному инженеру.

Список литературы

- [1]. Autodesk Inventor 2016. Что нового? Режим доступа: блог: «САПР для инженера» . Режим доступа: <http://mikhailov-andrey-s.blogspot.ru> (дата обращения 19.03.2016).
- [2]. Autodesk Inventor/ Википедия Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Autodesk_Inventor (дата обращения 5.03.2016).
- [3]. Зиновьев Д.В. Основы проектирования в Autodesk Inventor 2016. 2-е изд. г. Днепропетровск: Студия Vertex, 2016. 259 с.

- [4]. Ваше окно в мир САПР - Что нового в Autodesk Inventor 2016? Режим доступа: http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=17776 (дата обращения 22.03.2016).