

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ САПР НА ПРИМЕРЕ СОЗДАНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛИ СБОРОЧНОЙ ЕДИНИЦЫ

Захарова Е.А., Лотенкова Е.С.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Гиль С.В – канд.техн.наук, доцент, доцент кафедры ИКТ

Аннотация. Экспериментально исследован и проанализирован метод создания компьютерной модели сборочного узла в трех прикладных пакетах САПР: Autodesk Inventor, Solid Edge, Компас-3D; выявлены их отличительные особенности, достоинства и недостатки.

Ключевые слова: Autodesk Inventor, Solid Edge, Компас-3D, САПР, компьютерная модель, сборочный узел, твердотельное моделирование

Введение. Эффективность компьютерного моделирования напрямую зависит от выбора прикладного пакета САПР. Анализируя различные литературные источники, можно отдать предпочтение множеству различных САПР, предназначенных для выполнения заданий одного уровня сложности. Немаловажными факторами при решении задач твердотельного компьютерного моделирования являются: максимальная приближенность созданной модели к реальности, временные затраты на выполнение задания, удобство работы и практичность. В статье представлены характерные особенности трёх наиболее распространённых САПР на примере синтеза компьютерной модели сборочного узла.

Основная часть. Autodesk Inventor – разработка компании Autodesk (США), выпустившей в 1985 г. САПР AutoCAD. Autodesk Inventor — САПР нового поколения, предназначенная именно для трёхмерного компьютерного проектирования в различных областях. Инструментальные средства её обеспечивают не только полный цикл конструирования, но и создания конструкторской документации в соответствии со стандартами [1].

КОМПАС-3D – это САПР, созданная в России, предназначена для трехмерного проектирования, широко используется не только профессиональными пользователями, она стала стандартом для многих предприятий различных отраслей [2].

Solid Edge – система твердотельного и поверхностного моделирования производства Siemens PLM Software (США), в которой реализованы как параметрическая технология моделирования на основе конструктивных элементов и дерева построения, так и технология вариационного прямого моделирования [3].

Данная технология, представленная компанией Siemens PLM Software (до 2007 года - UGS Corp.), получила название «синхронная технология» [5]. Все вышеперечисленные САПР занимают лидирующие позиции на рынке.

Разберём характерные особенности вышеперечисленных САПР на примере создания модели сборочного узла (рисунок 1). Результаты проведенного анализа сведены в таблицу 1.

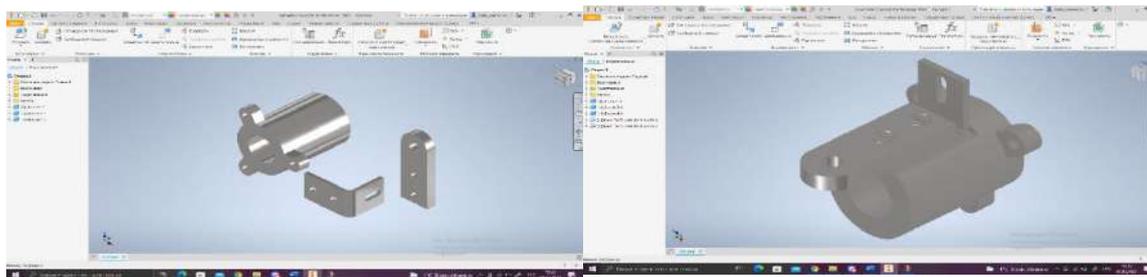
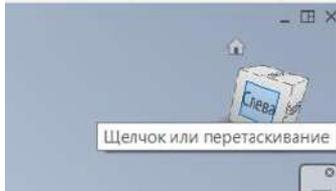
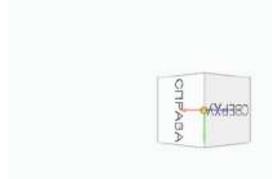
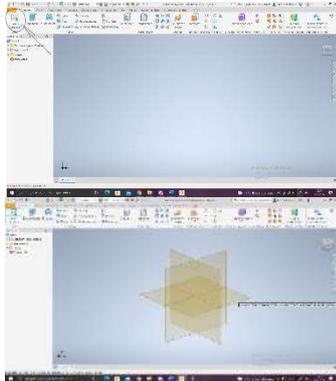
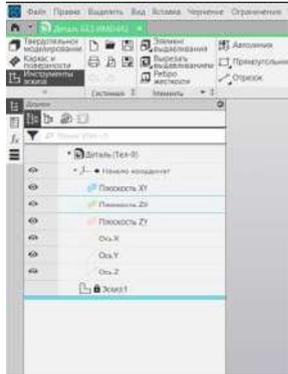
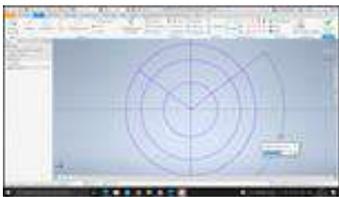
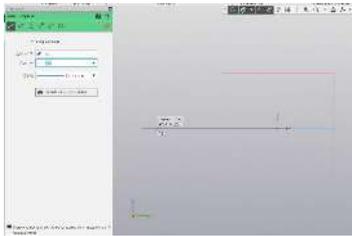
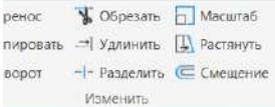
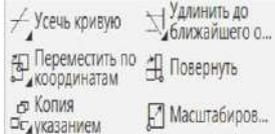
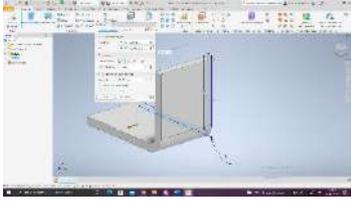
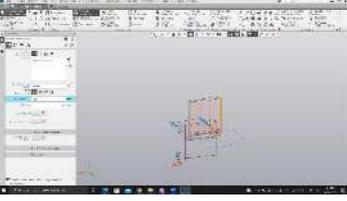
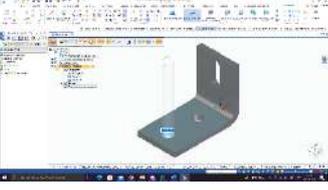
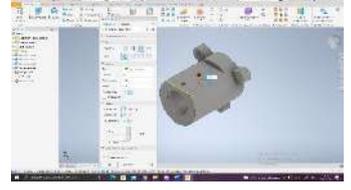
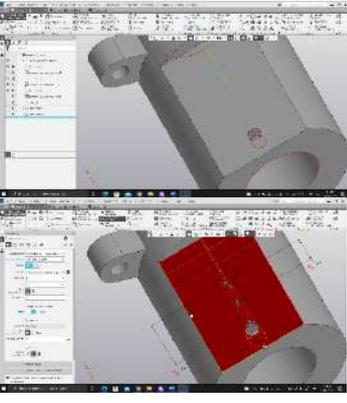
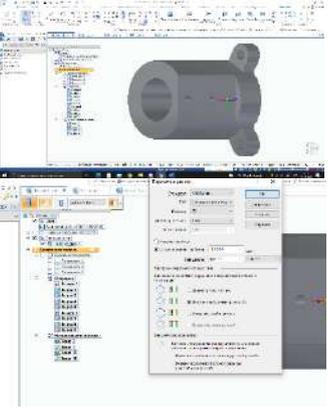
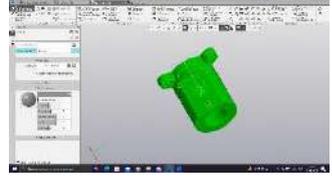
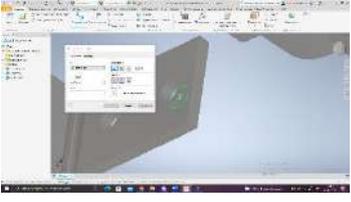


Рисунок 1 – Пример компьютерной модели сборочного узла, выполненного в Autodesk Inventor

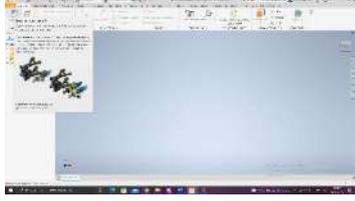
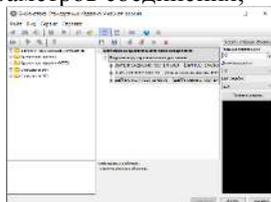
Таблица 1 – Характеристика элементов САПР

Название САПР Элемент	Autodesk Inventor	Компас-3D	Solid Edge
Создание детали - оригинального компонента сборочного узла.			
1	2	3	4
Управление изометрией вида	<p>Поворот куба нажатием левой кнопки мыши;</p> 	<p>Нажатие правой кнопки мыши;</p> 	<p>Поворот куба нажатием колесика;</p> 
Создание эскиза	<p>Выбор плоскости, команда «Эскиз»;</p> 	<p>Выбор плоскости, команда «Эскиз»;</p> 	<p>Нет определенной команды создания эскиза;</p>
Угол построения линии	<p>Настраивается с помощью угловых размеров;</p> 	<p>Есть возможность настроить непосредственно при построении;</p> 	<p>Есть возможность настроить непосредственно при построении;</p> 
Обрезка части эскиза	<p>Команда «Обрезать»;</p> 	<p>Команда «Усечь кривую»;</p> 	<p>Команда «Разбить», удаление ненужных частей;</p> 

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4
Элемент выдавливания	<p>Команда «Выдавливание», настройка параметров;</p> 	<p>Команда «Элемент выдавливания» или «Вырезать выдавливанием», настройка параметров;</p> 	<p>Выбор поверхности, которую необходимо выдавить, команда «Выдавливание»;</p> 
Создание резьбового отверстия	<p>На эскизе точки на местах будущего резьбового отверстия, команда «Резьба», настройка параметров;</p> 	<p>На эскизе точки на местах будущего резьбового отверстия, команда «Отверстие простое», параметр «резьба», настройка параметров резьбы;</p> 	<p>Создание отверстия, командой «Отверстие», после чего применяется команда «Резьба», настройка параметров резьбы в разделе «Параметры резьбы»;</p> 
Добавление материала	<p>Команда «Материал», выбор материала, добавление текстуры;</p> 	<p>В древе правой кнопкой мыши нажимается на «Деталь», выбирается «Свойства модели», настройка материала;</p> 	<p>Команда «Таблица материалов», выбор материала, добавление текстуры;</p> 
Выполнение сборочной единицы.			
Соединение деталей	<p>Команда «Соединение», выбор типа, точек начала координат;</p> 	<p>Команда «Совпадение», выполнение команды «Соосность», далее необходимый тип соединения;</p> 	<p>Добавление деталей, команда «Собрать компоненты», настройки типа соединения деталей;</p> 

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Вставка стандартных изделий	Команда «Вставка компонентов», выбор типа компонентов, выбор источника (библиотеки); 	Вкладка стандартные изделия, команда «Вставить элемент», «Крепежные соединения», выбор типа соединения, настройки параметров соединения; 	Необходима дополнительная установка базы данных стандартных изделий, для работы с этим параметром;

Таким образом, на современном рынке «средних САПР» в технической области все вышеперечисленные программы являются лидерами, каждая из них обладает широким набором инструментов для комфортной работы пользователя и даёт возможность разрабатывать проекты любой сложности. Программы отлично справляются с решением задач трехмерного параметрического моделирования изделий различных сфер промышленности на этапах конструкторской и технологической подготовки производства.

Заключение. В статье представлен сравнительный анализ функциональных возможностей трёх САПР «среднего уровня» на примере создания компьютерной модели сборочного узла. Все рассмотренные программы являются достойными в соответствии с поставленными целями, каждая из них позволит решить широкий спектр проектно-конструкторских задач. Однако, по соотношению «удобство практической работы-функциональность» выбор *Autodesk Inventor* для авторов является более предпочтителен, поскольку даёт больше уникальных возможностей: генератор форм (генеративный дизайн), динамические расчеты, мастера проектирования, поддержку ЕСКД и многое другое. Всего этого или нет в других САПР, или реализовано на более простом уровне. Немаловажным фактом является ещё и то, что компания *Autodesk* проводит политику бесплатного предоставления лицензий на использование своей продукции в сфере образования.

Список литературы

1. *Autodesk Inventor* — уникальный инструмент для инженеров в новом тысячелетии // САПР и Графика. — 04'2000.
2. ASCON.Компас-3D [электронный ресурс]: ASCON- Электрон. текстовые дан. — Режим доступа: <https://ascon.ru/products/7/review/>
3. *Solid Edge с синхронной технологией* — революция в области САПР // САПР и Графика. — 09'2008. — С. 80—83.
4. *Синхронная технология* — революция моделирования от Siemens PLM Software // CAD/CAM/CAE Observer. — 2008. — № 4(29).
5. Зиновьев Д.В. *Основы проектирования в Autodesk Inventor 2016. Изд.2-е / под ред. Азанова М.-М.: ДМК Пресс, 217.- 256с.: ил.*

UDC 721.021.23

COMPARATIVE ANALYSIS OF CAD ON THE EXAMPLE OF CREATION COMPUTER MODEL OF THE ASSEMBLY UNIT

Zakharova K.A, Lotenkova K.S.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Gil S.V. – PhD, assistant professor, associate professor of the department of ECG

Annotation. The method of creating a computer model of a solid-state assembly unit in three CAD application packages is experimentally investigated and analyzed: Autodesk Inventor, Solid Edge, Compass-3D; their distinctive features, advantages and disadvantages are revealed.

Keywords: Autodesk Inventor, Solid Edge, Compass-3D, CAD, computer model, assembly unit, solid modeling