

## **ВОПРОСЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ В ПРОЦЕССЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН**

**<sup>1</sup>Блинов А.О., <sup>1</sup>Гончарова И.А., <sup>1</sup>Куликова М.Г.**

*<sup>1</sup> Филиал ФГБОУ ВО НИУ "МЭИ", Смоленск*

Участие магистранта в научно-исследовательской работе способствует развитию его профессиональных и других компетенций. Благодаря участию в научной деятельности магистрант получит необходимый опыт, который поможет ему в написании диссертации. Часто возникают вопросы визуализации этапов эксперимента, которые должны быть представлены в отчетах магистранта для получения промежуточной аттестации.

В процессе работы над магистерской диссертацией студенты реализуют несколько компетенций, одной из которых является научно-исследовательская. В результате этого возникает несколько задач, стоящих перед магистрантами: развитие у магистрантов способностей творчески подходить к изучению темы диссертации. Данный вопрос решается посредством подбора САПР с учетом их возможностей на каждом этапе эксперимента. Для этого мы провели необходимый обзор САПР, применяемых для решения учебных и профессиональных целей.

Согласно стандартам, принятым в 80-х годах, САПР является информационным комплексом, включающим аппаратное и программное обеспечение, описание методов и способов работы с системой и так далее. Спустя некоторое время данную функцию приняла на себя система CAD, которая служит для проектирования с помощью использования компьютера. В настоящее время, то, что раньше называли CAD и САПР, является системой автоматизированного проектирования. В настоящее время существуют большое количество САПР, решающие различные задачи. Классификация подразделяет САПР на 3 вида: базовые(легкие), средние и «тяжелые».

AutoCAD – самый распространенный САПР в мире. Программа позволяет работать как в двухмерной, так и в трехмерной среде, создавать чертежи, ориентированные на различные области применения, такие как архитектурное и дизайнерское моделирование, строительство, машиностроение, электроника и прочие. Данный САПР адаптирован под 18 языков, благодаря чему не возникает вопросов работы в программе. Кроме того на базе программы были выполнены такие подпрограммы, как AutoCAD Mechanical, AutoCAD Electrical, AutoCAD Architecture и другие.

Альтернативой и аналогом AutoCAD служит BricsCAD. Данная среда так же сочетает в себе понятный и удобный интерфейс, DWG совместимость, постоянный выпуск сторонних приложений, работающих на базе основной программы. Однако, так как программа является основным конкурентом, она имеет ряд нововведений. К ним относится улучшение и упрощение расстановки размеров, запись видео непосредственно внутри программы, встраивание трехмерной модели на фотографию, улучшение графического интерфейса, поддержка высокого качества четкости дисплея, функция machine learning («машинное самообучение») и многое другое.

САПР среднего уровня предназначены не только для выполнения чертежей, создание 3D-моделей, но и для выполнения различных расчетов(гидравлических, прочностных, электрических). Часто такие типы программ используют функцию подготовки программы для использования ее для станков с ЧПУ. К таким

программам можно отнести Autodesk Inventor. К возможностям данной программы можно отнести автоматизация проектирования, создание сборок, чертежей, анализ механизма, включающий анализ кинематики, исследование детали под действием нагрузок, всесторонняя оценка. Преимуществом программы является ее конвертирование под различные существующие САПР.

Другим представителем средних САПР выступает Solid Works. Возможности программы включают разработку твердотельных 3D моделей, работу с электрическими схемами, проведение расчетов на прочность, изгиб, гидро- и аэродинамики, создание анимаций. Так же программа включает в себя ряд библиотек стандартных компонентов и изделий, включающая разнообразные детали и сборки различных назначений.

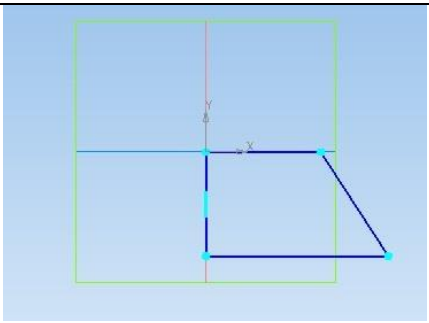
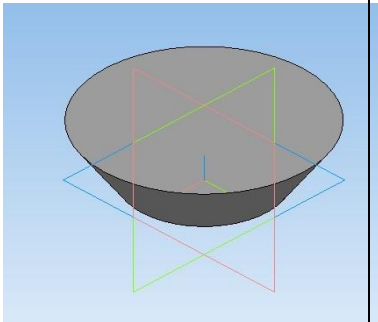
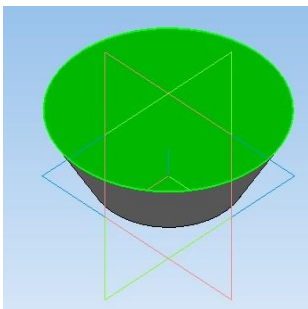
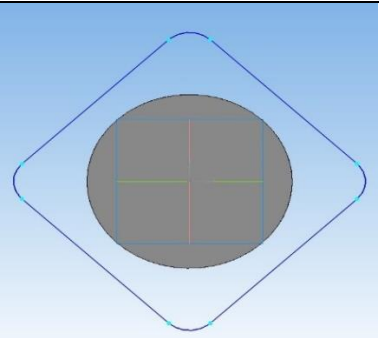
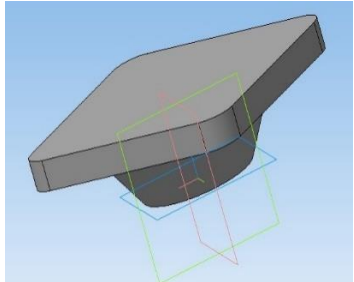
Отличительными особенностями «тяжелых» САПР является заложенная в них архитектура работы и работа со сложными сборками, применяемыми в авиа- и кораблестроении. Яркими представителями этой области являются PTC Creo, NX, CATIA.

В ходе работы стоял вопрос изучения 3D возможностей одной из программ, и мы выбрали для этих целей САПР среднего уровня Компас-3D V13, при помощи которого мы представили пример решения задачи на выполнение сборочного чертежа и отдельных моделей деталей.

Была решена учебная задача по созданию твердотельных моделей и чертежей к ним. При помощи программы была освоена методика автоматизированного проектирования изделий, при которой конструкторская документация создавалась на основе трехмерного моделирования данных деталей.

Первый этап проектирования заключался в создании 3D-моделей входящей в сборочную единицу «Основание». Этапы создания моделей представлены в таблицах 1-3.

Таблица 1 – Этапы создания основания

1	2	3	4
№	Плоскость	Эскиз	Деталь
1	XУ		
2			

Продолжение таблицы 1

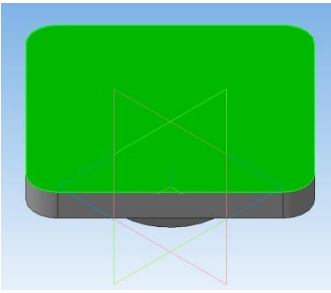
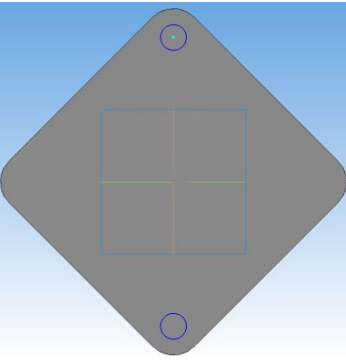
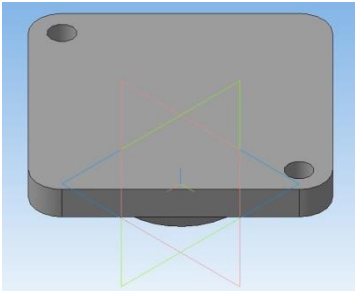
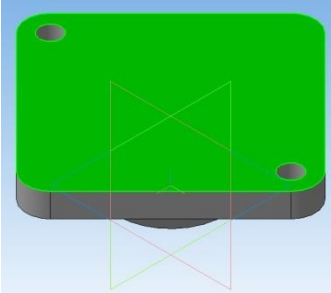
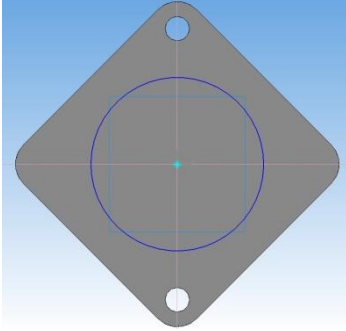
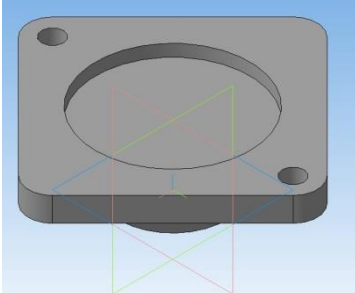
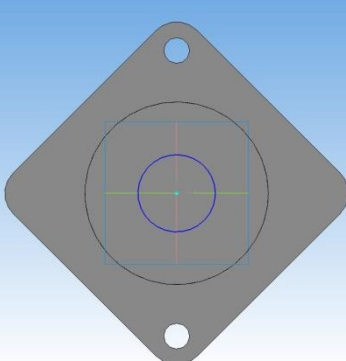
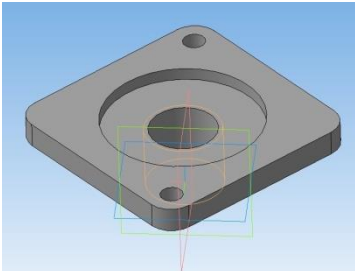
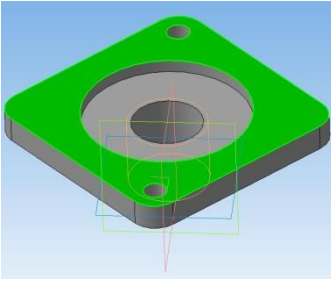
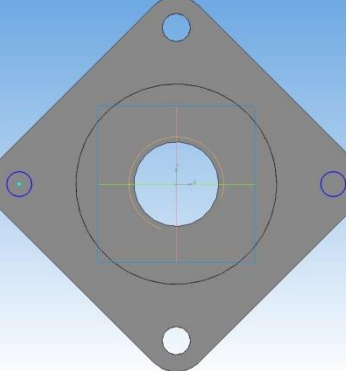
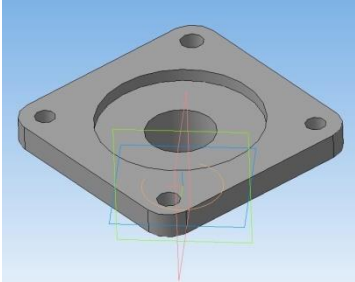
1	2	3	4
3			
4			
5	<p data-bbox="392 1319 440 1352">XY</p>		
6			

Таблица 2 – Этапы создания тарелки

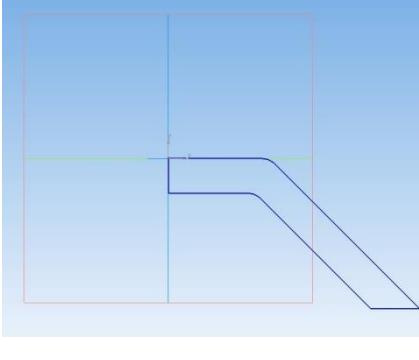
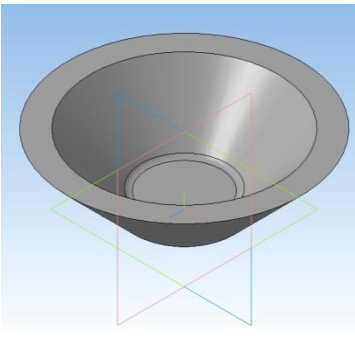
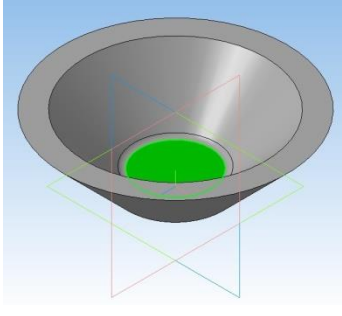
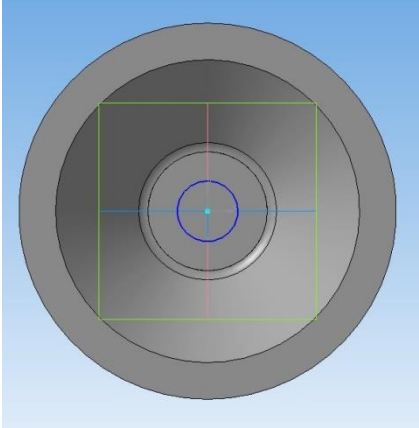
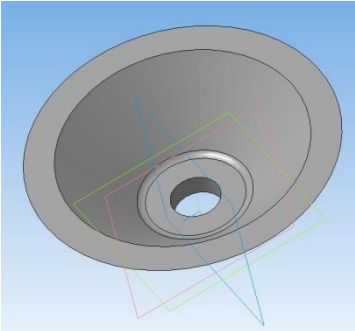
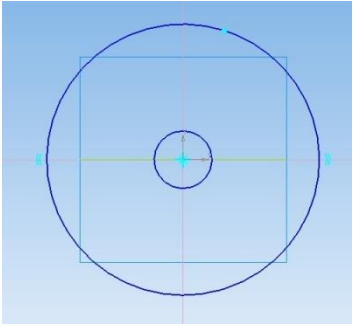
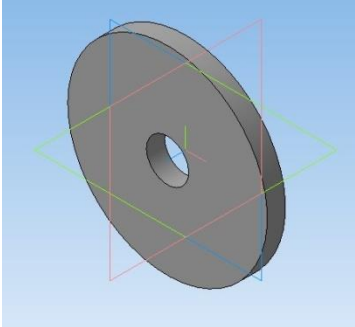
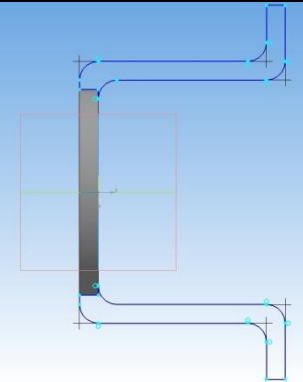
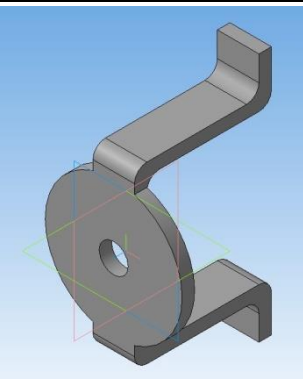
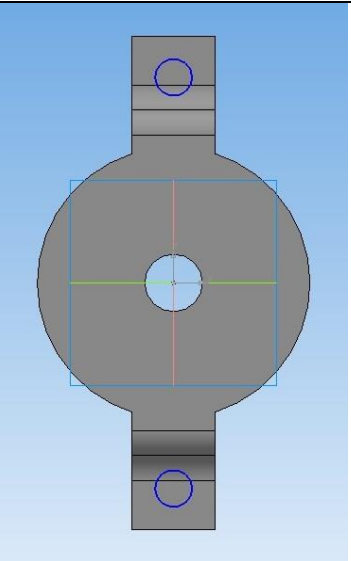
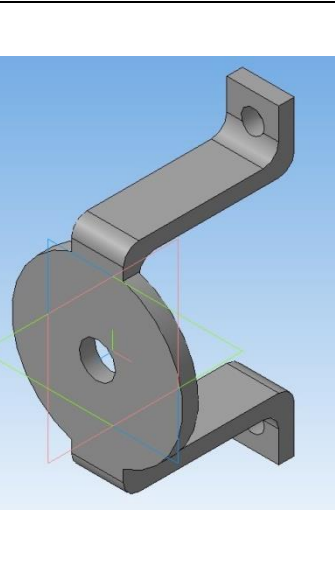
1	2	3	4
№	Плоскость	Эскиз	Деталь
1	XУ		
2			

Таблица 3 – Этапы создания фиксатора

1	2	3	4
№	Плоскость	Эскиз	Деталь
1	УZ		

2	XZ		
---	----	---	---

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
3	YZ		

Выполнив учебную задачу по созданию деталей для сборочной единицы «Основание» мы пришли к выводу, что для графического представления и создания и создания 3D-моделей чертежей различной сложности более всего подходит Компас 3D V13. Именно эта программа более всего способствует задачи освоения двумерного проектирования и 3D-моделирования при выполнении практических, лабораторных работ и учебных задач различного уровня в магистерской подготовке.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Большаков В.П. Инженерная и компьютерная графика / В.П. Большаков, В.Т. Тозик, А.В. Чагина – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2013. – 276 с.
2. Ефремов Г.В. Инженерная и компьютерная графика на базе графических систем / Г.В. Ефремов, С.И. Ньюкалова – Старый Оскол: ТНТ, 2014 – 256 с.
3. Зелёный П.В. Инженерная графика. Практикум по чертежам сборочных единиц / П.В. Зелёный, Е.И. Белякова, О.Н. Кучура под ред. П.В. Зелёного – М: ИНФРА-М, 2015. – 127 с.