



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И  
НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ  
РЕСПУБЛИКИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГОРЛОВСКИЙ КОЛЛЕДЖ  
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
И ЭКОНОМИКИ»

# БУДУЩИЕ АСЫ КОМПЬЮТЕРНОГО 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ



Материалы регионального  
заочного конкурса

20 февраля 2018 г.

Горловка

**«БУДУЩИЕ АСЫ КОМПЬЮТЕРНОГО 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ»:** материалы студенческого конкурса от учебных заведений среднего профессионального образования на базе Государственного профессионального образовательного учреждения «Горловский колледж промышленных технологий и экономики». – Горловка, 20 февраля 2018 г. – 82 с.

Рассмотрены и одобрены на заседании педагогического совета Государственного профессионального образовательного учреждения «Горловский колледж промышленных технологий и экономики». Приказ №72-Д от 20.02.2018 г.

В сборнике представлены тезисы докладов и проектные материалы участников конкурса **«БУДУЩИЕ АСЫ КОМПЬЮТЕРНОГО 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ»** из учебных заведений общего и среднего профессионального образования Донецкой Народной Республики. Конкурс проводился с целью повышения привлекательности технического образования и выявления учащихся, обладающих выдающимися знаниями, навыками и умениями в области трехмерного моделирования. При проведении конкурса применялось лицензионное программное обеспечение КОМПАС-3D от фирмы производителя «Аскон» (Россия).

#### **Редакционная коллегия:**

##### **Главный редактор:**

**Кравченко Э.Л.** – директор ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологий и экономики», специалист высшей категории.

##### **Члены редакционной коллегии:**

**Цыба О.Ю.** – заместитель директора по учебно-воспитательной работе, специалист высшей категории, преподаватель-методист;

**Кучеренко Т.В.** – заведующий учебно-методическим кабинетом ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологий и экономики»;

**Наливайко С.А.** - председатель цикловой комиссии профессиональной технологической подготовки, специалист высшей категории, преподаватель;

**Анастасьев А.В.** – ведущий инженер конструктор ООО «Горловский энергомеханический завод».

**Ответственный за выпуск:** Акимова Т.И. – секретарь комиссии.

Ответственность за содержание статей, за аутентичность и подлинность проектных разработок несут авторы.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Введение</b>	4
<b>1 Секция 1. АС сборочного трехмерного моделирования</b>	
1.1 Ень Алексей Дмитриевич. Проект 3D сборки «Кран №254»	5
1.2 Горохов Роман Игоревич. Проект 3D сборки «Клапан пусковой»	7
1.3 Капустин Иван Романович. Проект 3D сборки «Пневмо аппарат клапанный»	10
1.4 Сааков Владимир Вячеславович. Проект 3D сборки «Гидро аппарат крановый»	13
1.5 Савенко Сергей Александрович. Проект 3D сборки «Оправка»	16
1.6 Подольхов Дмитрий Андреевич. Проект 3D сборки «Съемник подшипников»	19
1.7 Черевко Александр Вячеславович. Проект 3D сборки «Призма»	21
<b>2 Секция 2. АС трехмерного моделирования</b>	
2.1 Барабанов Дмитрий Алексеевич. 3D модель «ТАНК - МАРК V»	23
2.2 Бобух Дмитрий Андреевич. Проект 3D модель «Корпус переходника»	25
2.3 Горбань Вадим Викторович. Проект 3D модель «Крышка всасывания»	27
2.4 Растрыгин Роман Олегович. 3D-моделирование обработки кронштейна в компас – график	29
2.5 Собченко Павел Юрьевич. Проект 3D модель «Лапа захвата»	37
2.6 Лузан Владислав Викторович. Проект 3D модель «Гребенка ковша»	38
<b>3 Секция 3. АС информационного жанра о 3D-моделировании и компьютерной графике</b>	
3.1 Бискубская Светлана Анатольевна. Применение Компас-3D V16 в проектировании зданий	39
3.2 Выдренко Евгений Сергеевич. История развития компьютерной графики	47
3.3 Капцов Руслан Владимирович. Пять лучших программ для 3D-Моделирования в 2017-2018 году	54
3.4 Цыбуля Дарья Игоревна. Интересные факты о 3D-печати	60
3.5 Якимова Елена Валентиновна. 3D-моделирование - использование в быту	70
3.6 Прохоров Станислав Вадимович. 3D-моделирование в 3D Пайнт	77

## ВВЕДЕНИЕ

Конкурс **«БУДУЩИЕ АСЫ КОМПЬЮТЕРНОГО 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ»** проводится кружком научно технического творчества "Новые технологии", который действует в ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологий и экономики» на базе Цикловой комиссии профессиональной технологической подготовки.

Положение о конкурсе разработано согласно Приказа Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики от 10.02.2017г. № 108 «О проведении Республиканских смотров-конкурсов талантливой молодежи».

Цели Конкурса:

- внедрение современных информационных технологий в процесс инженерного образования,
- развитие сотрудничества начальной, средней, высшей школы и производства,
- укрепление сообщества пользователей программного обеспечения CAD/CAM систем в сфере образования,
- популяризация научно-технического творчества.

Участниками конкурса стали студенты очной и заочной формы обучения технического направления 7 учебных заведений среднего профессионального образования и 1 учащийся 9 класса общеобразовательной школы, которые представили 4 города Донецкой Народной Республики: Горловка, Донецк, Дебальцево и Енакиево.

Далее в сборнике представлены проекты 3D моделей, 3D сборок и статьи информационного жанра, которые повествуют о новинках в 3D моделировании.

# СЕКЦИЯ 1. АСЫ СБОРОЧНОГО ТРЕХМЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

**Ень Алексей Дмитриевич**

**Руководитель: Сухомлин Татьяна Николаевна**

*СП «Дебальцевский колледж транспортной инфраструктуры»  
ГООВПО «Донецкий институт железнодорожного транспорта»*

## ПРОЕКТ 3D СБОРКИ «Кран №254»

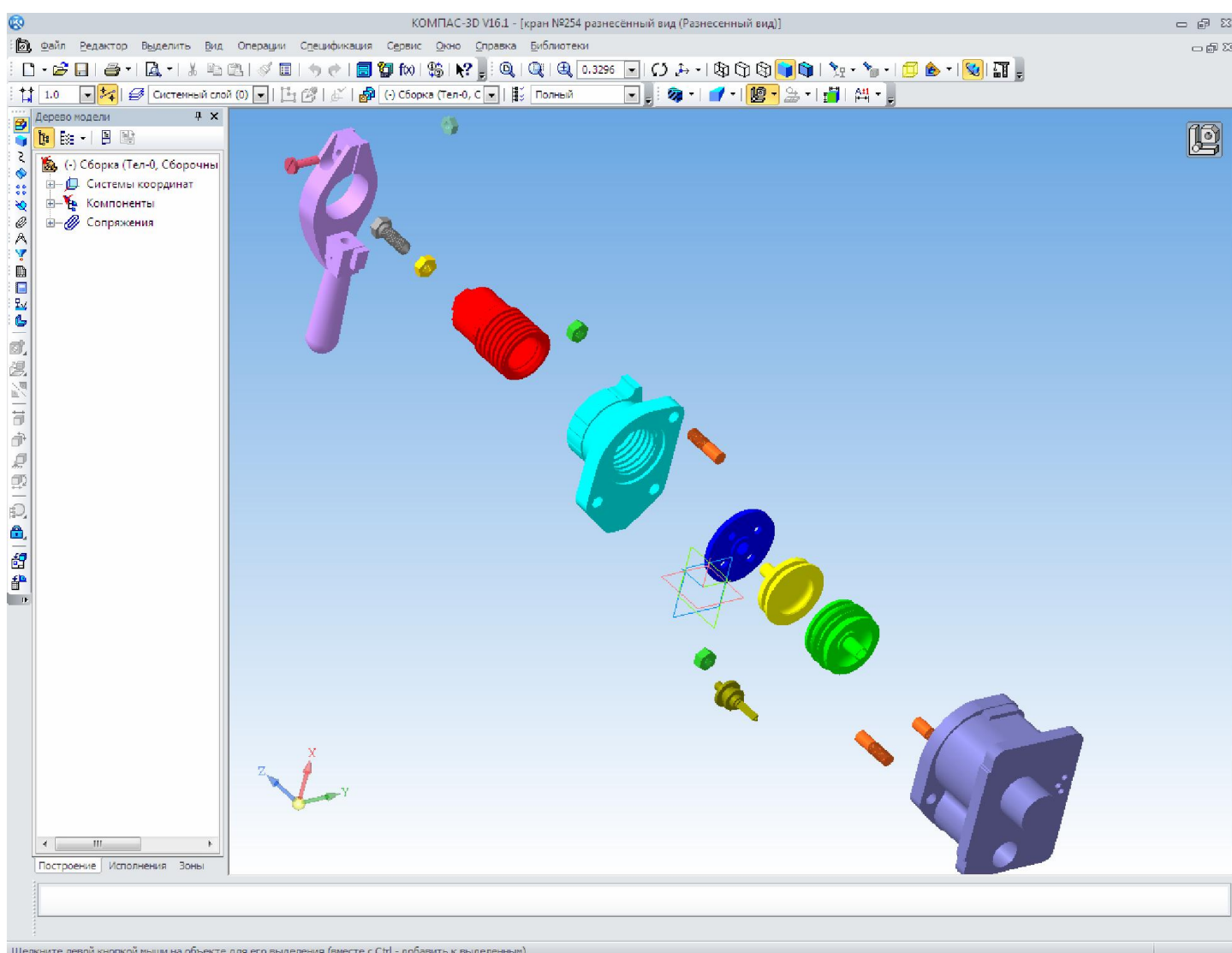


Рисунок 1 - Кран №254 , 3D сборка - разнесенный вид.



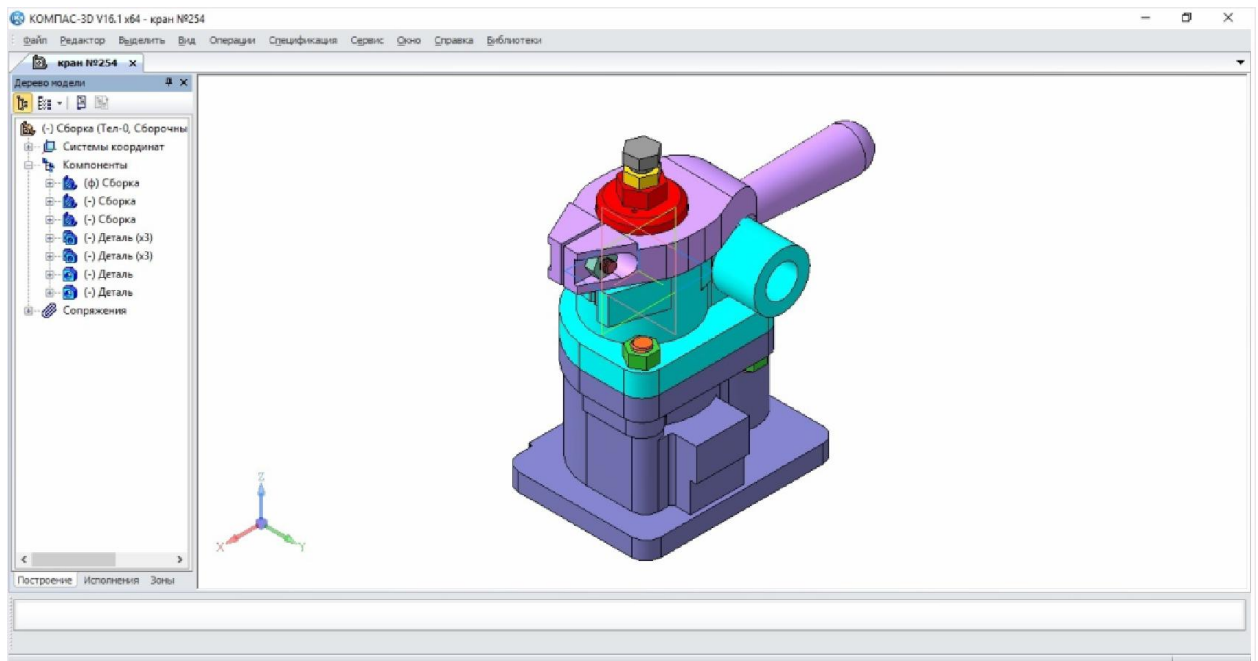


Рисунок 2 - Кран №254, 3D сборка – общий вид

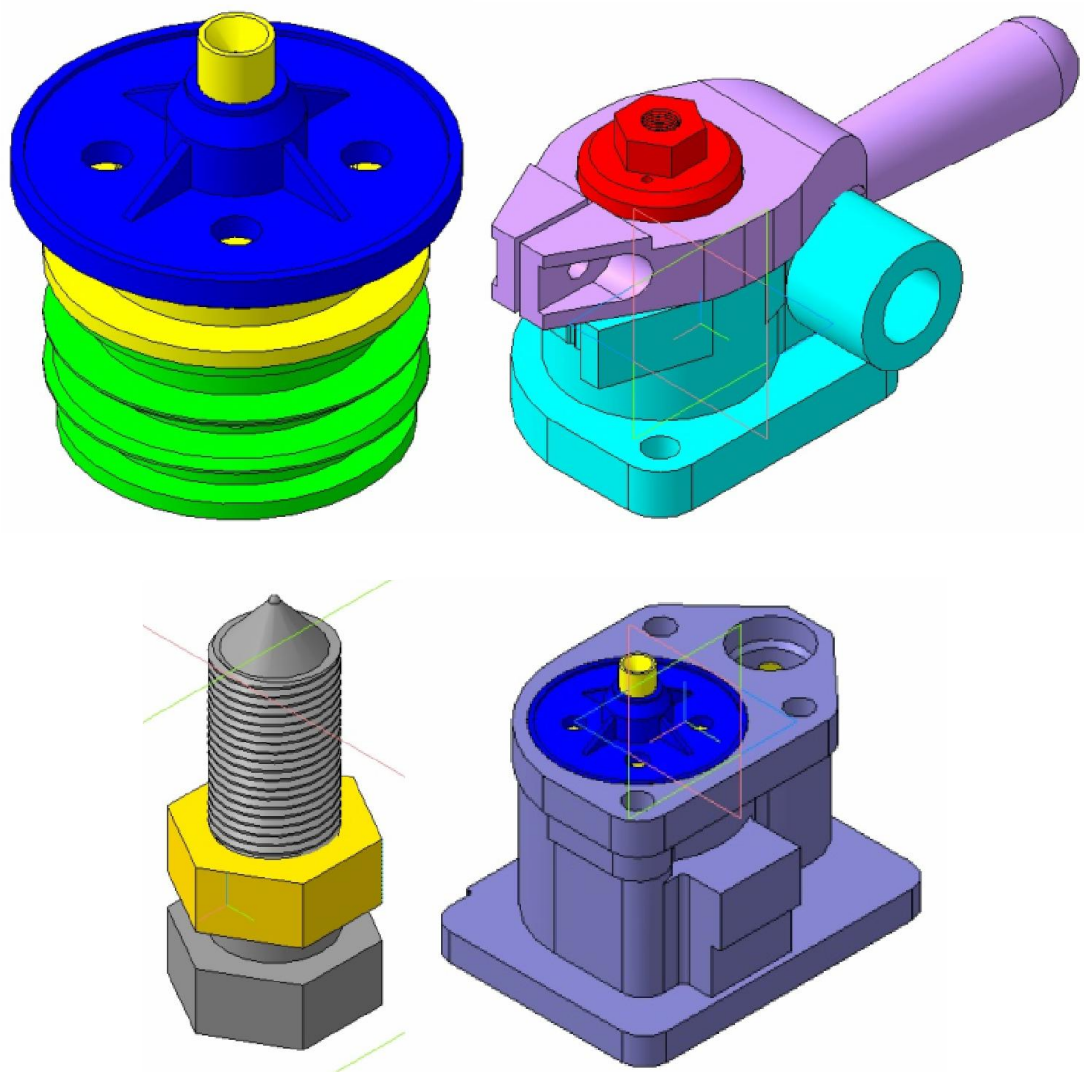


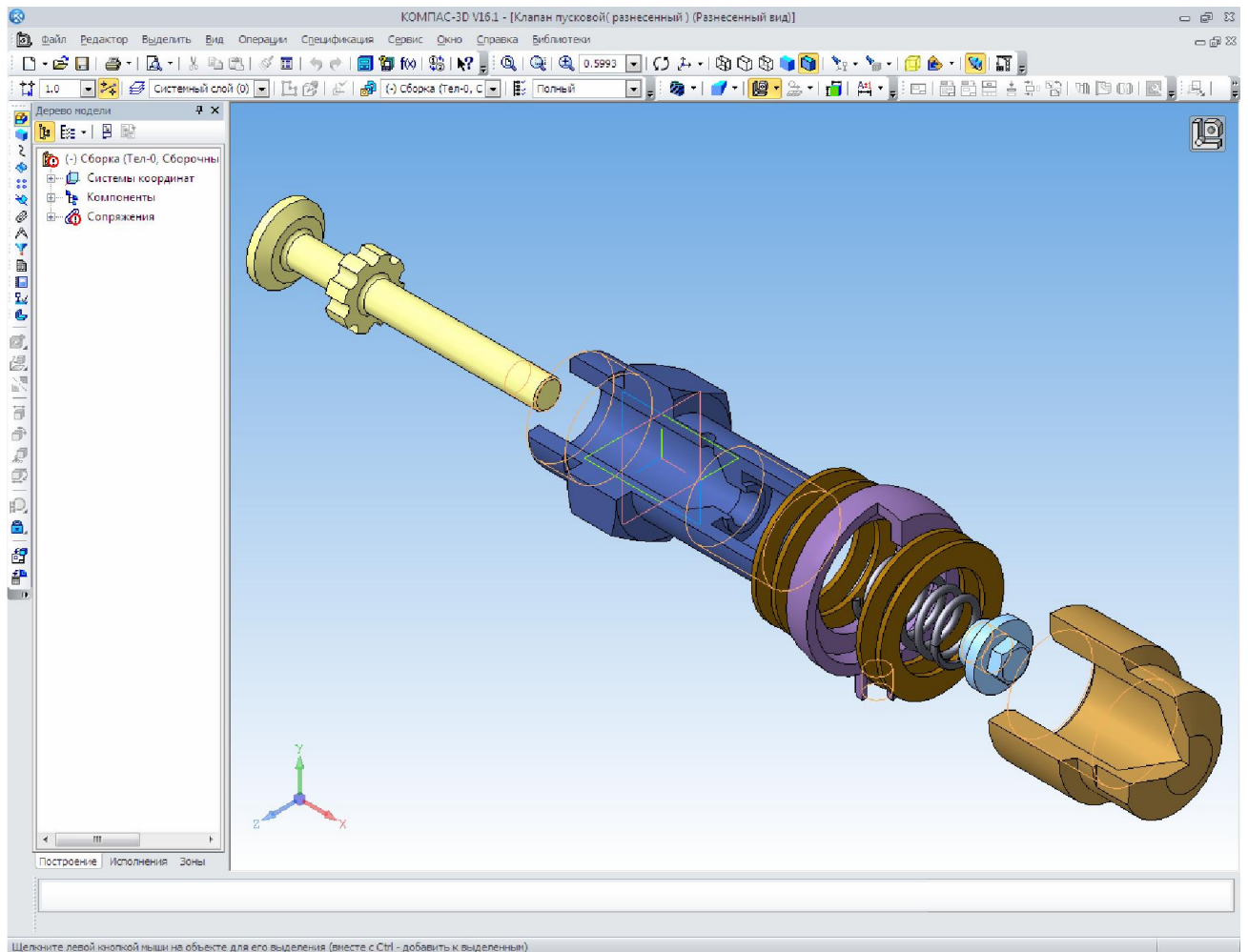
Рисунок 3 – Кран №254, детализовка 3D сборки

**Горохов Роман Игоревич**

**Руководители: Цокур Элеонора Васильевна  
Новиков Михаил Николаевич**

*ГПОУ «Донецкий политехнический колледж»*

## **ПРОЕКТ 3D СБОРКИ «КЛАПАН ПУСКОВОЙ»**



**Рисунок 1 - Клапан пусковой , 3D сборка - разнесенный вид**

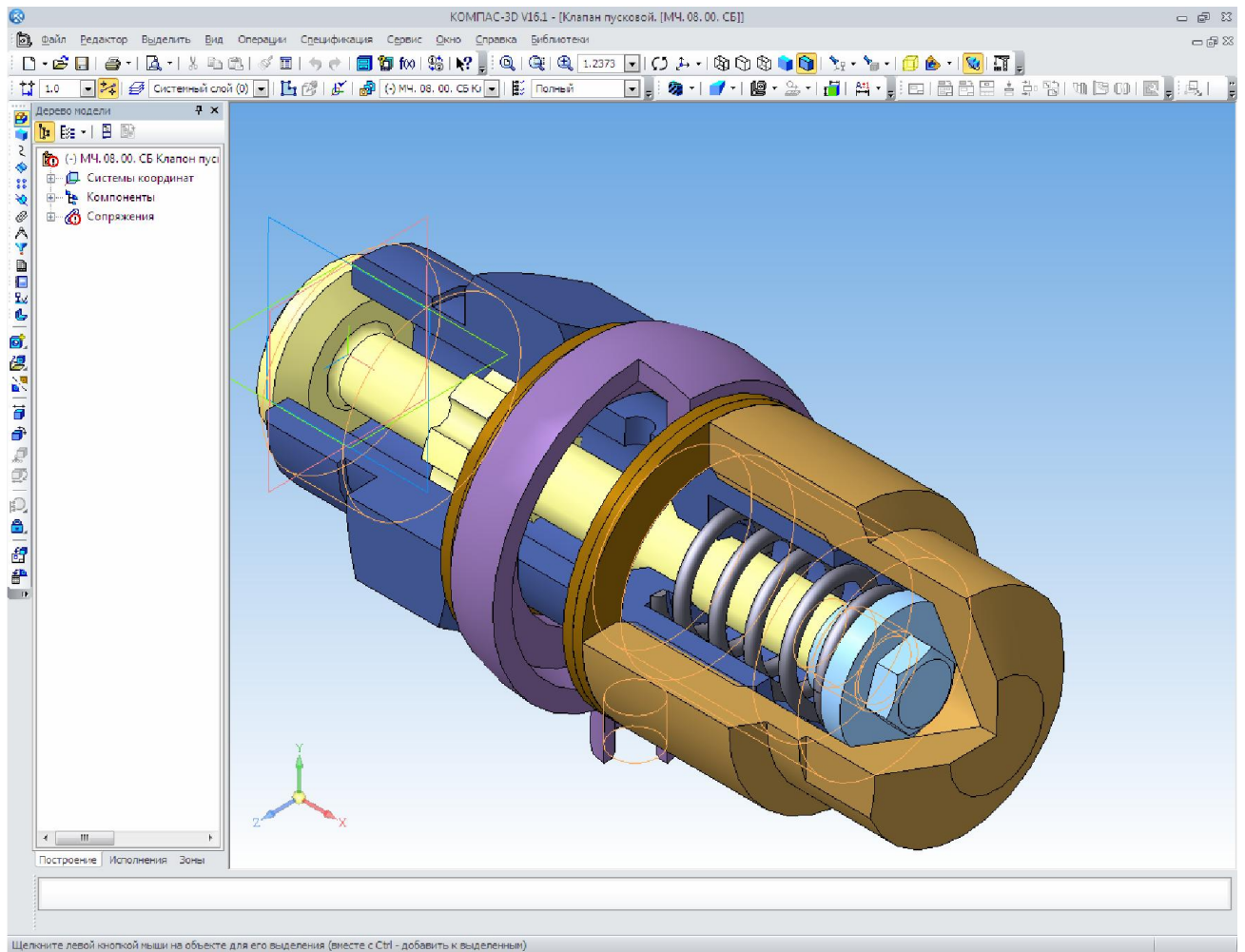


Рисунок 2 - Клапан пусковой, 3D сборка – общий вид



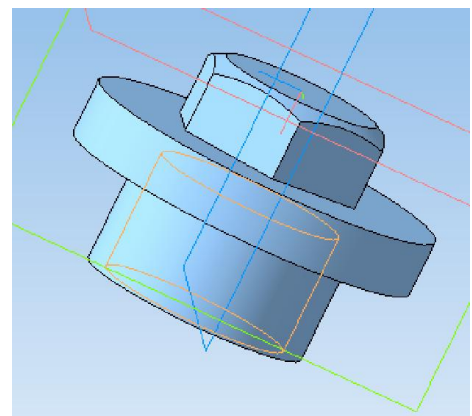
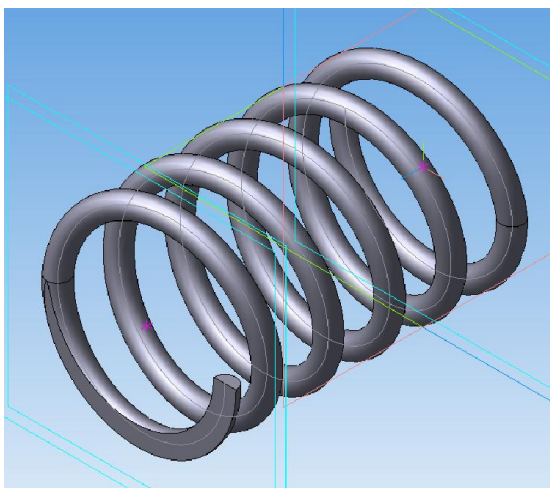
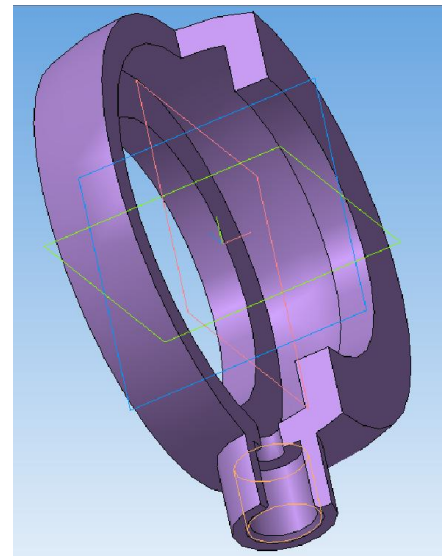
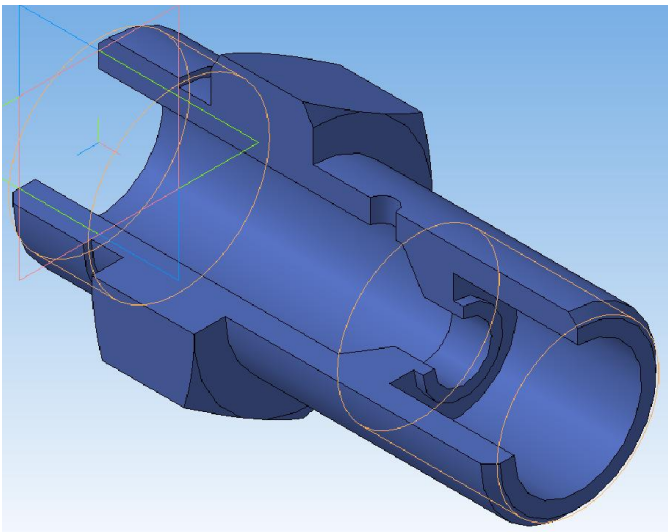
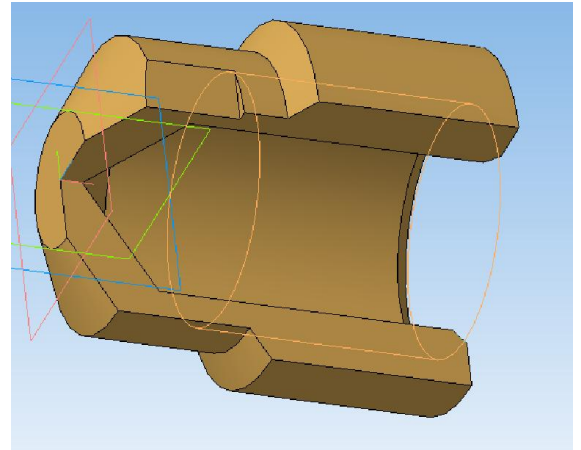
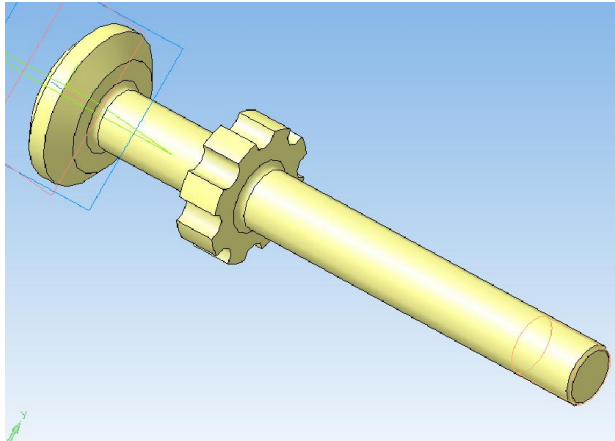


Рисунок 3 – Клапан пусковой, детализовка 3D сборки

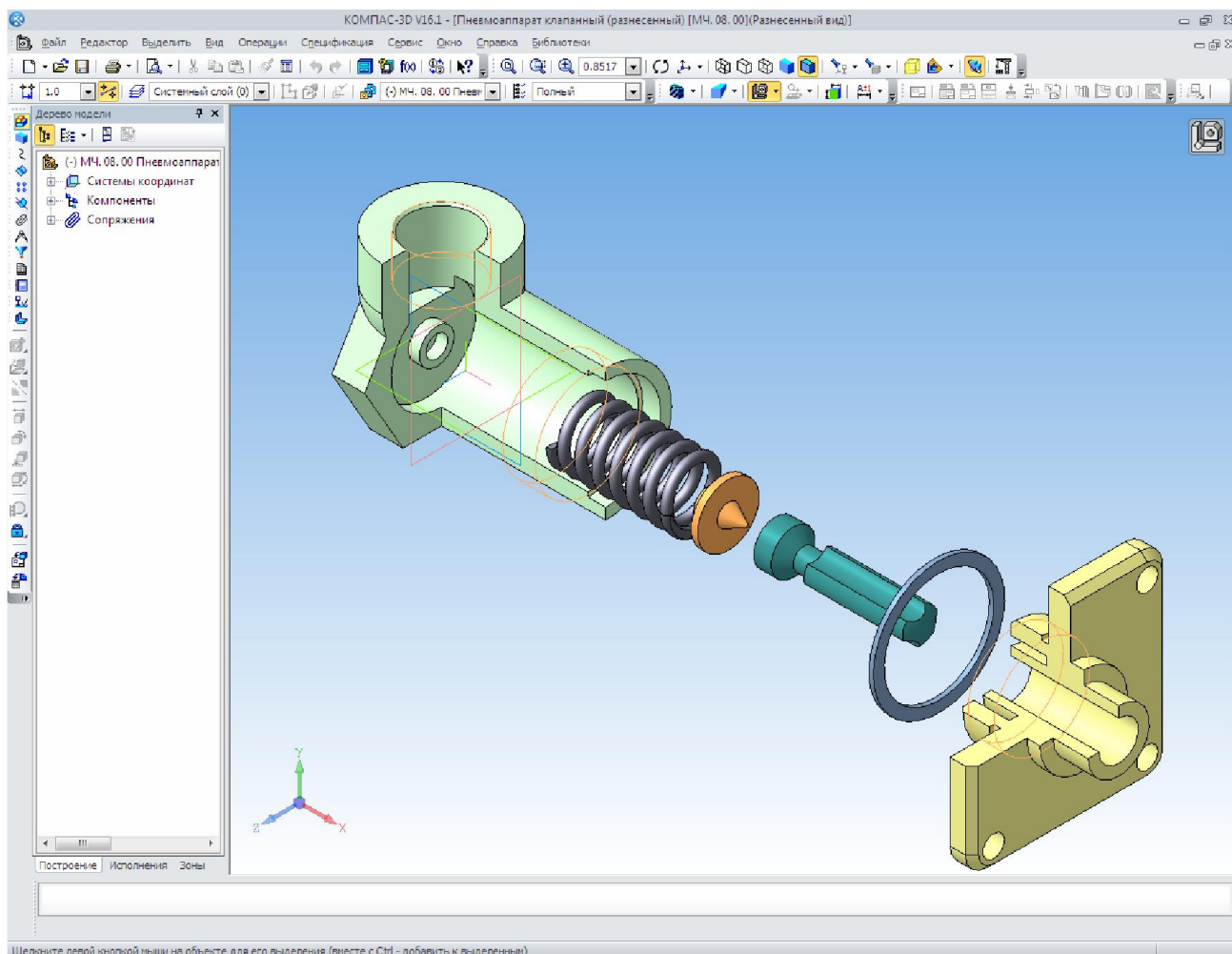
**Капустин Иван Романович**

**Руководители: Цокур Элеонора Васильевна**

**Новиков Михаил Николаевич**

*ГПОУ «Донецкий политехнический колледж»*

## **ПРОЕКТ 3D СБОРКИ «ПНЕВМО АППАРАТ КЛАПАНЫЙ»**



**Рисунок 1 – Пневмо аппарат клапанный , 3D сборка - разнесенный вид**

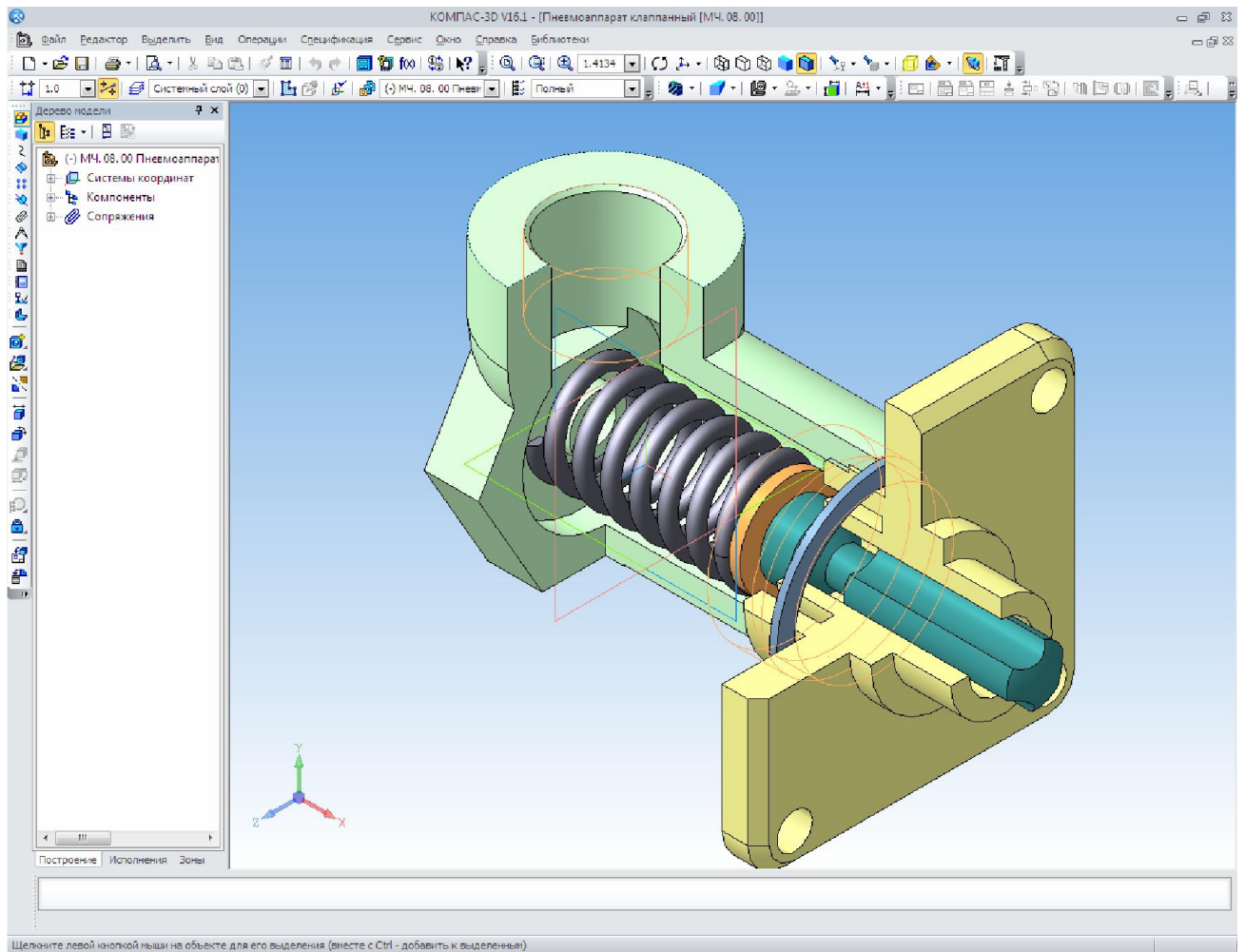


Рисунок 2 - Пневмо аппарат клапанный, 3D сборка – общий вид

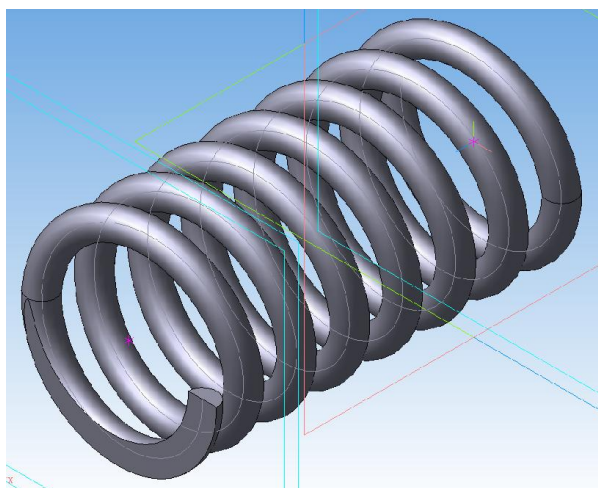
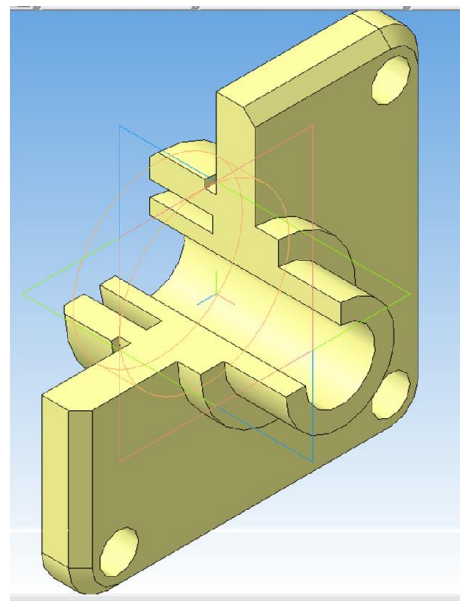
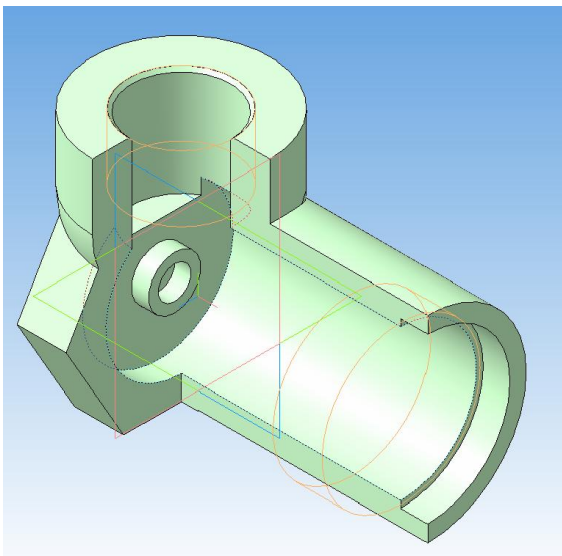
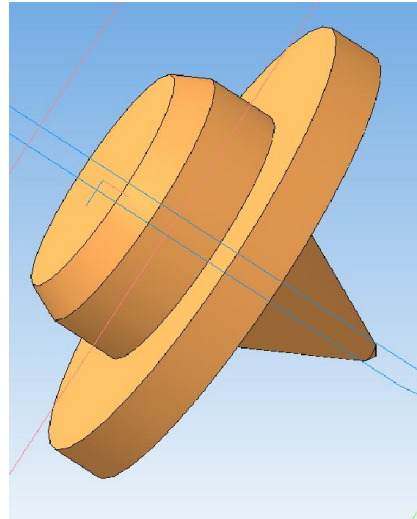
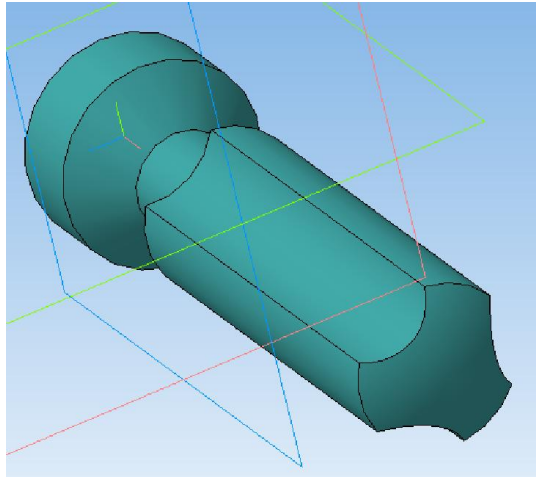


Рисунок 3 – Пневмо аппарат клапанный, детализовка 3D сборки

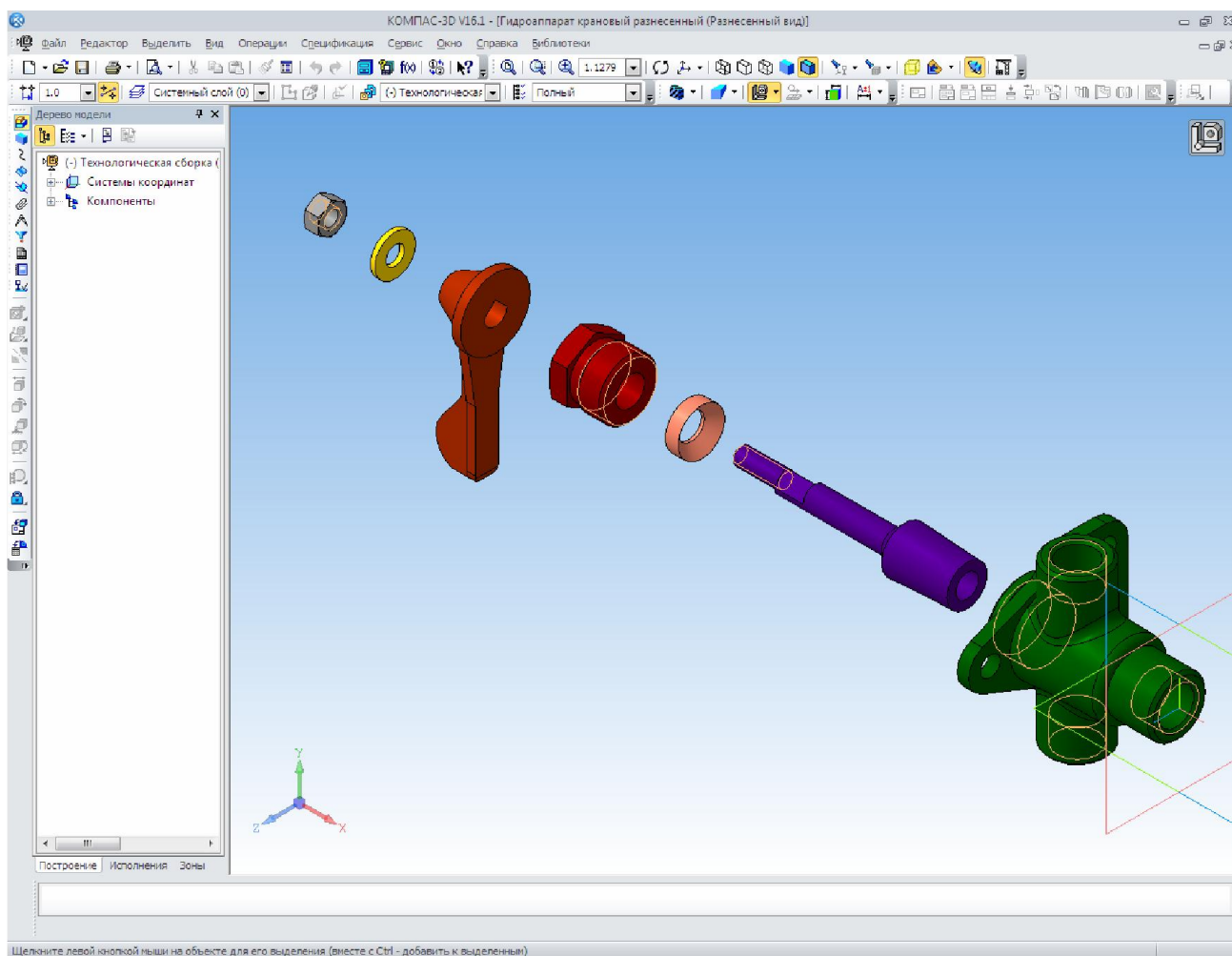
**Сааков Владимир Вячеславович**

**Руководители: Руденко Светлана Алексеевна**

**Новиков Михаил Николаевич**

*ГПОУ «Донецкий политехнический колледж»*

## **ПРОЕКТ 3D СБОРКИ «ГИДРО АППАРАТ КРАНОВЫЙ»**



**Рисунок 1 – Гидро аппарат крановый, 3D сборка - разнесенный вид**



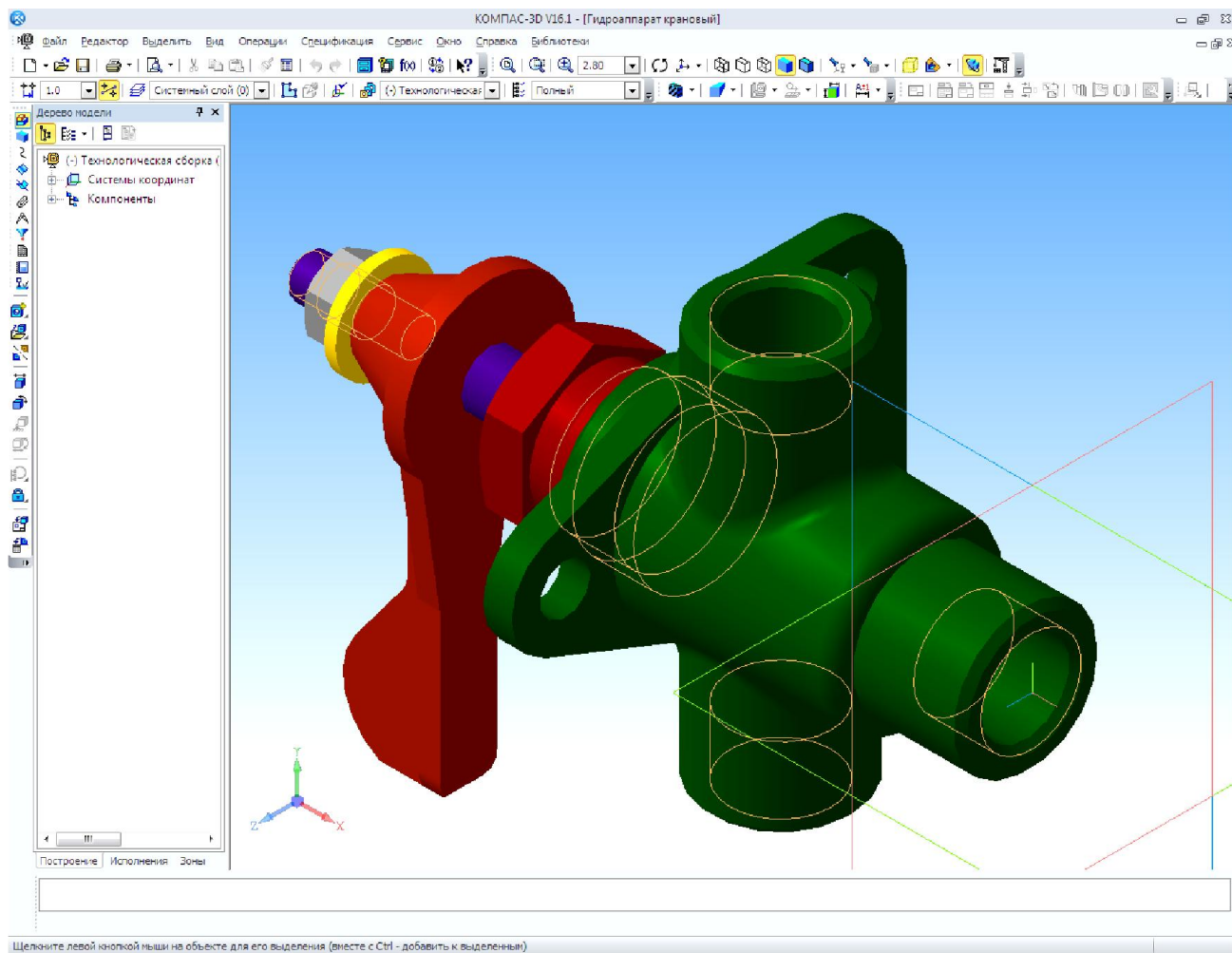


Рисунок 2 - Гидро аппарат крановый, 3D сборка – общий вид

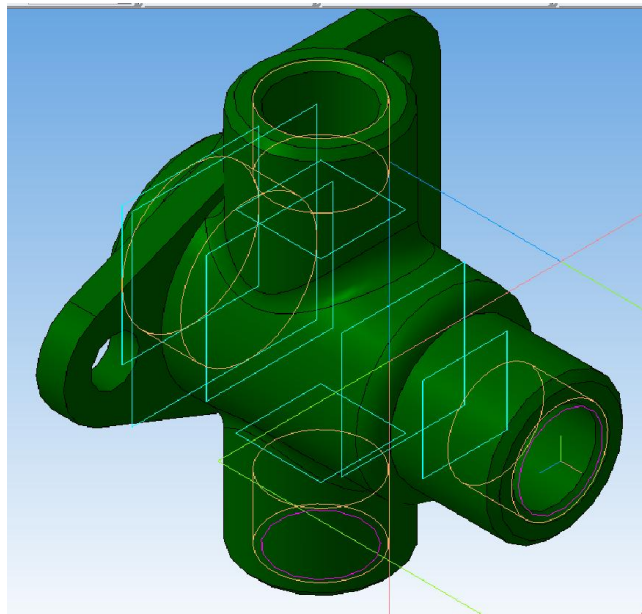
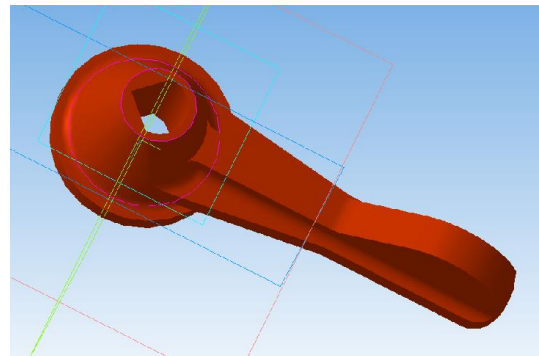
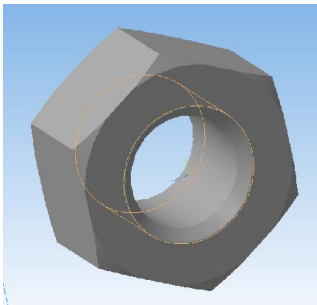
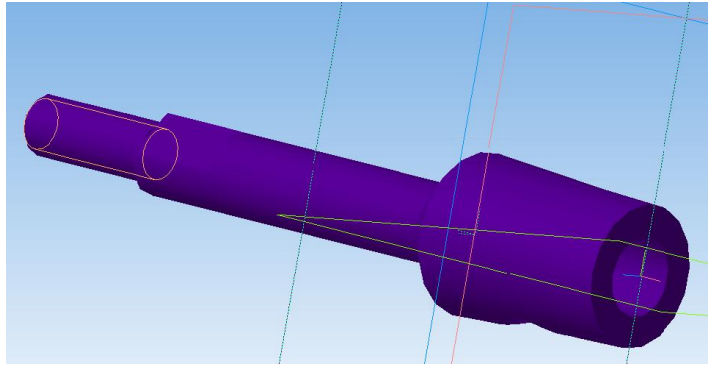
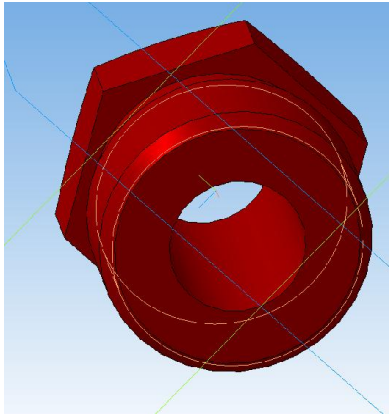


Рисунок 3 – Гидро аппарат крановый, детализовка 3D сборки

Савенко Сергей Александрович

Руководитель: Щепихин Владимир Николаевич

ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологий и экономики»

## ПРОЕКТ 3D СБОРКИ «Оправка»

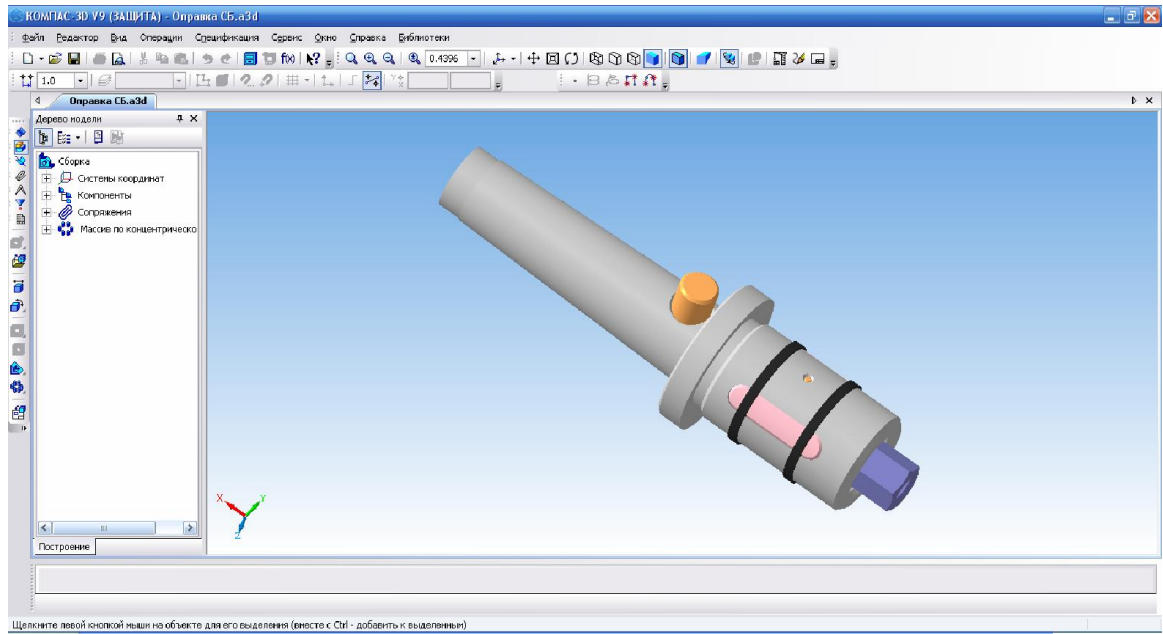


Рисунок 1 – Оправка, 3D сборка

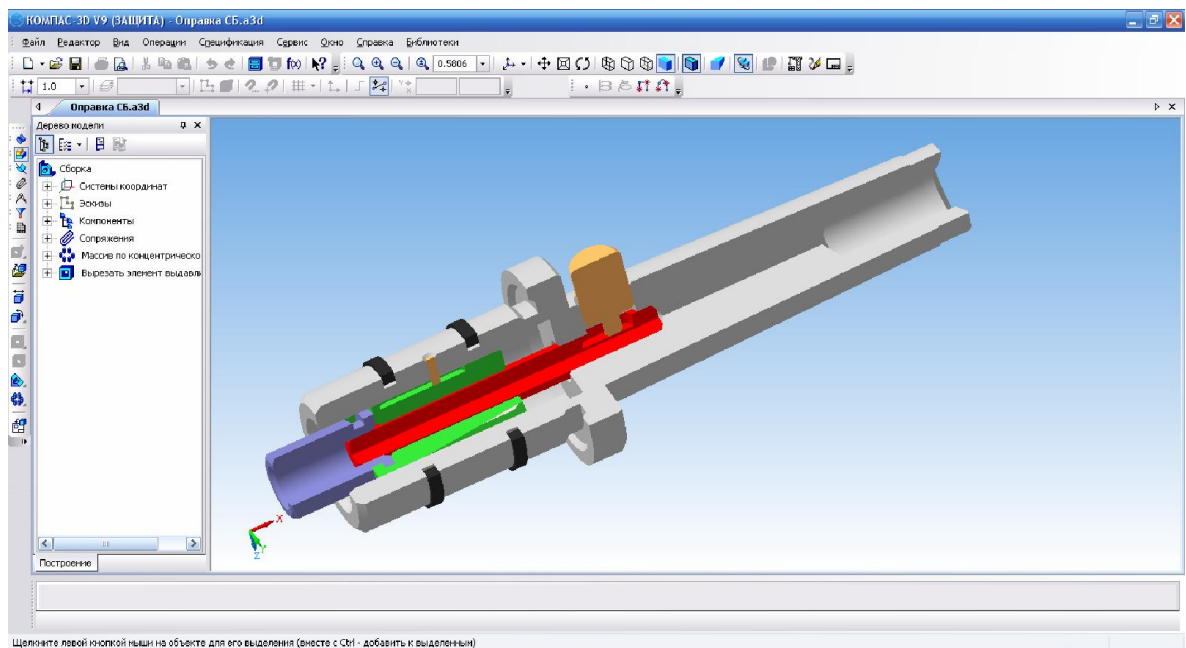


Рисунок 2 – Оправка, 3D сборка с вырезом  $\frac{1}{4}$  части

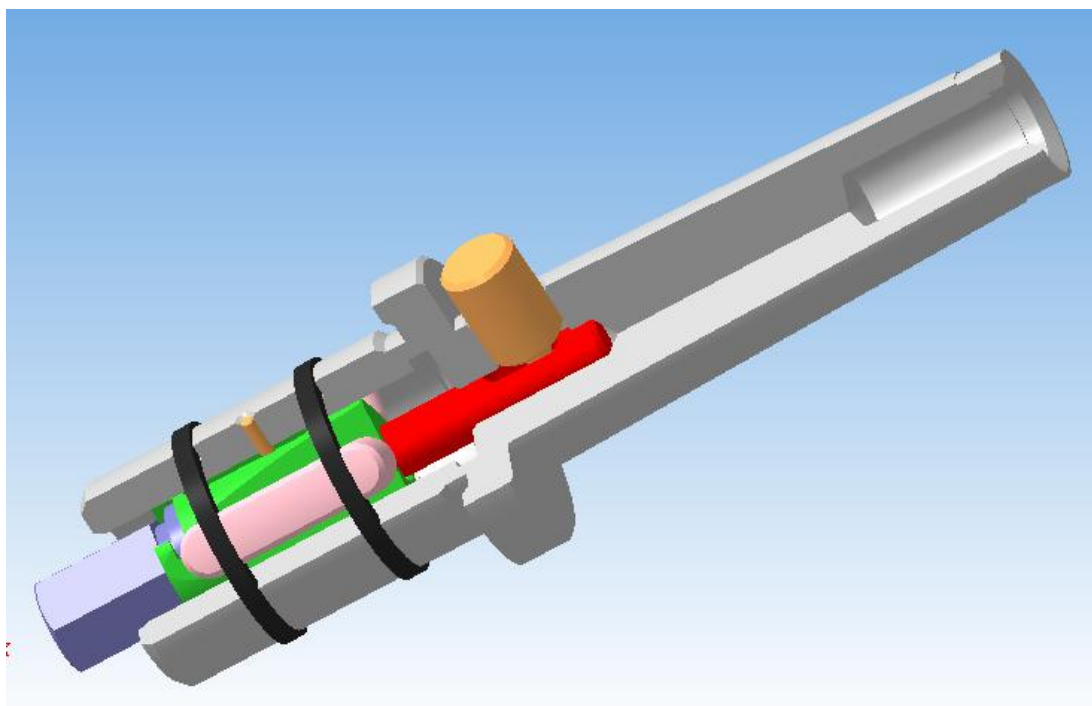


Рисунок 3 – Оправка, 3D сборка с вырезом  $\frac{1}{4}$  части корпуса

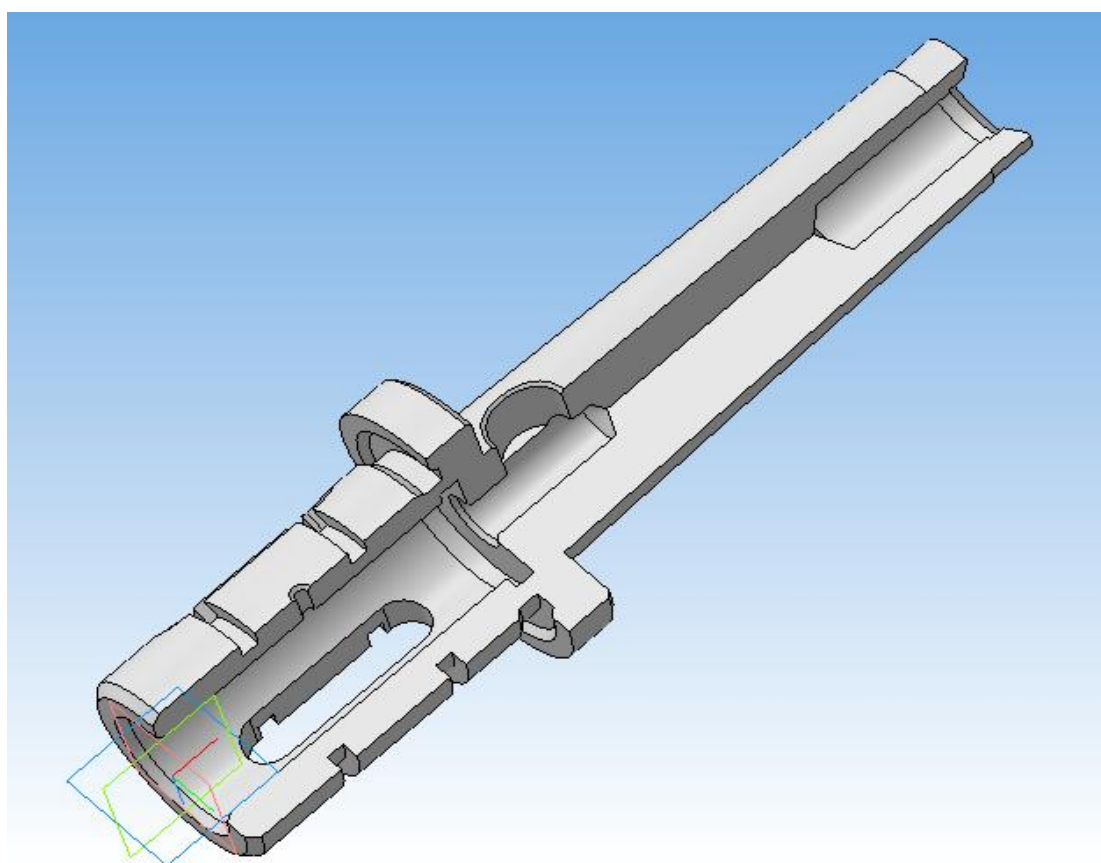


Рисунок 4 – Корпус оправки, 3D модель

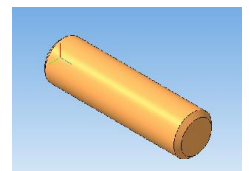
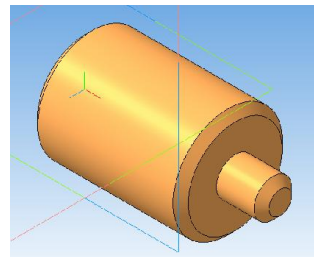
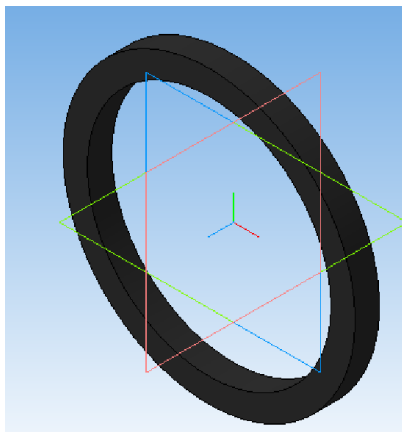
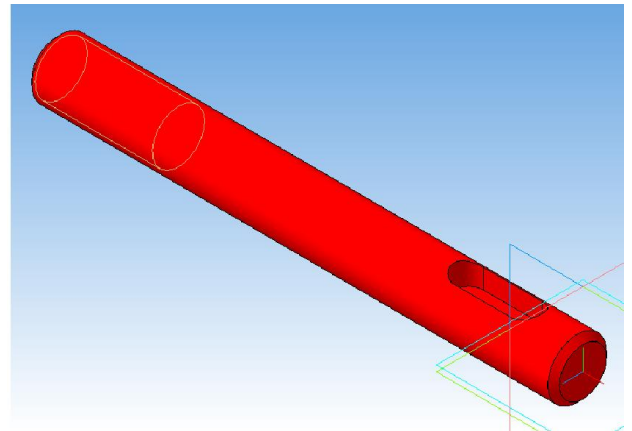
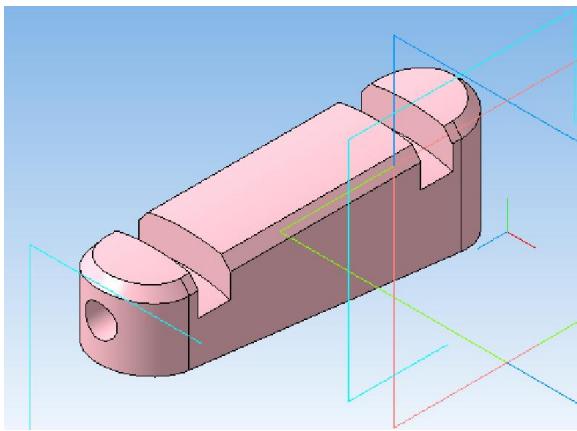
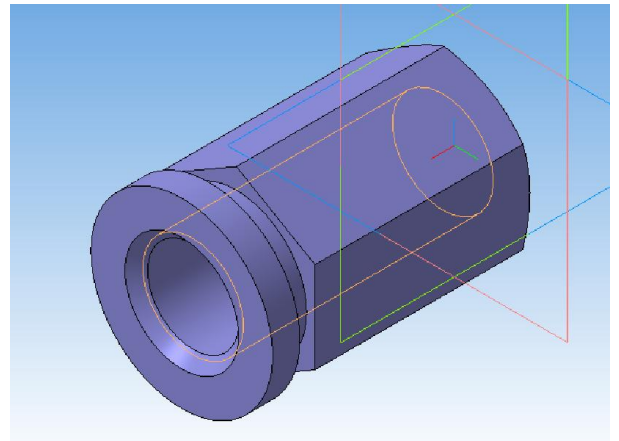
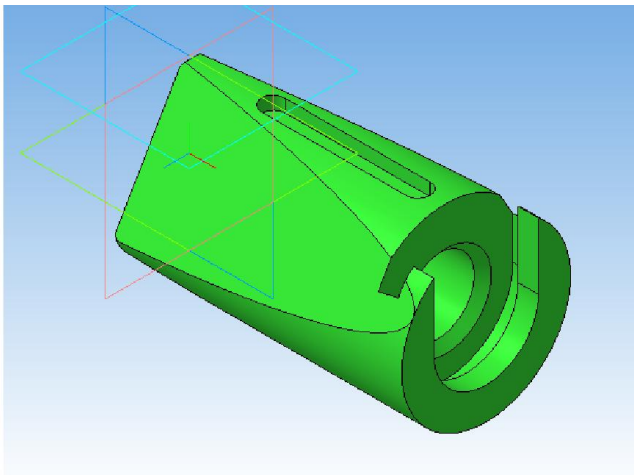


Рисунок 5 – Элементы оправки, 3D модели



**Подольхов Дмитрий Андреевич**

**Руководитель: Щепихин Владимир Николаевич**

*ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологий и экономики»*

## **ПРОЕКТ 3D СБОРКИ «СЪЕМНИК ПОДШИПНИКОВ»**

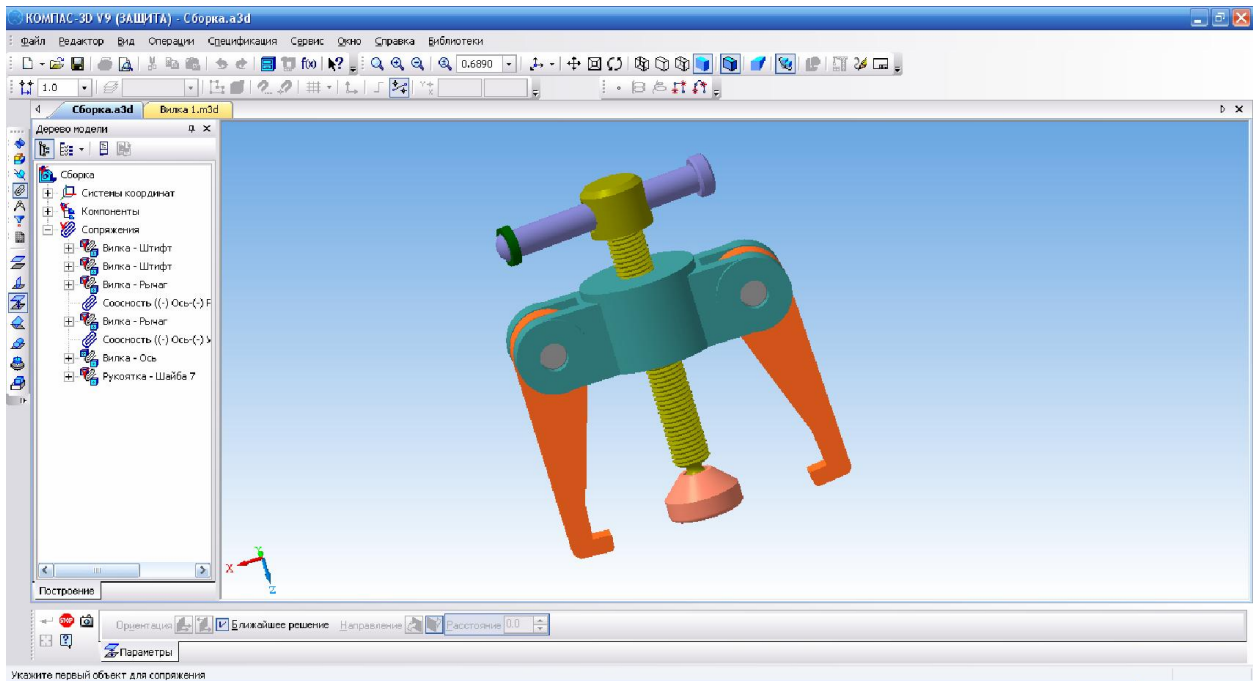


Рисунок 1 – Съемник подшипников, 3D сборка

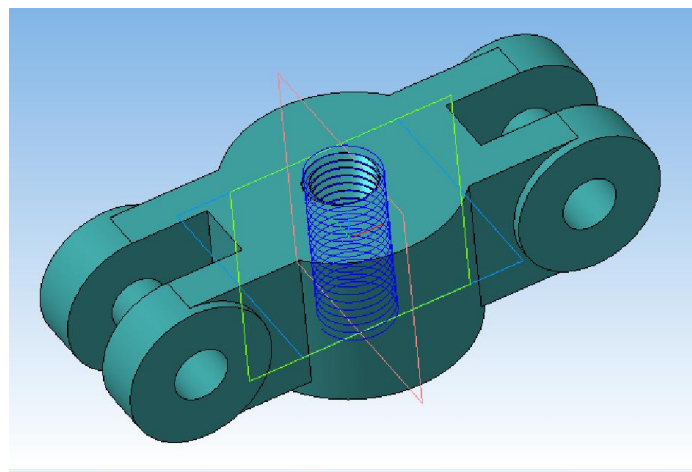


Рисунок 2 – Корпус съемника подшипников, 3D модель

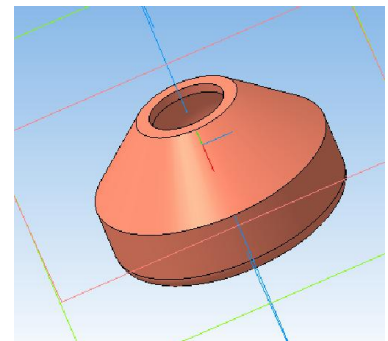
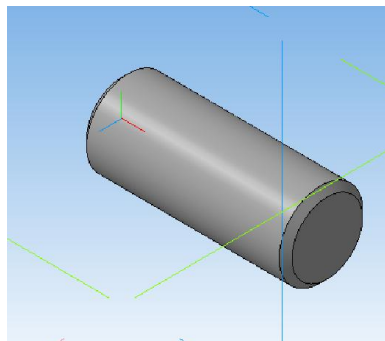
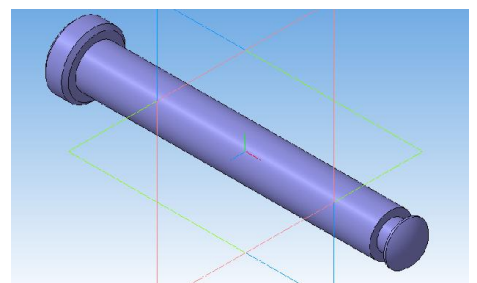
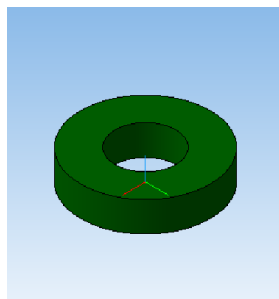
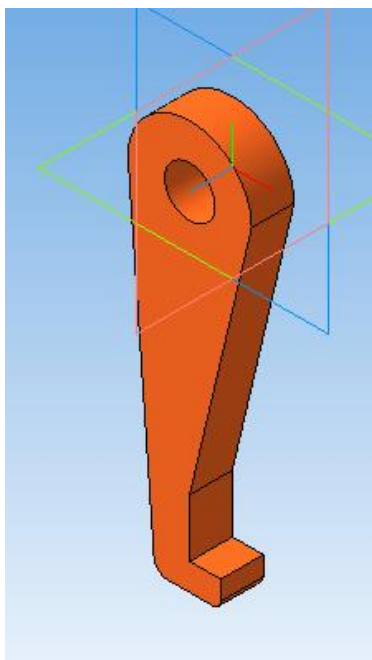
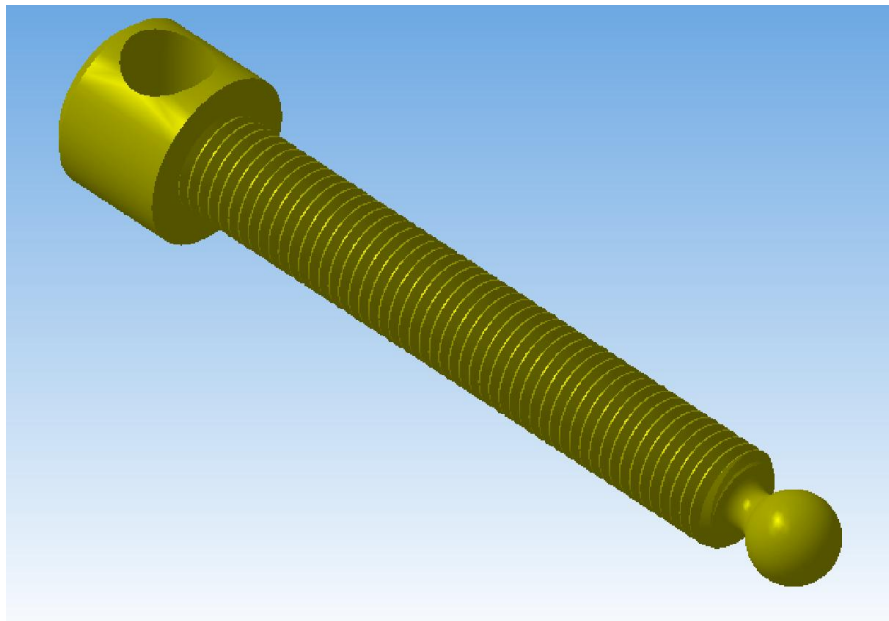


Рисунок 3 – Элементы съёмника подшипников, 3D модели

**Черевко Александр Вячеславович**

**Руководитель: Щепихин Владимир Николаевич**

*ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологий и экономики»*

## **ПРОЕКТ 3D СБОРКИ «Призма»**

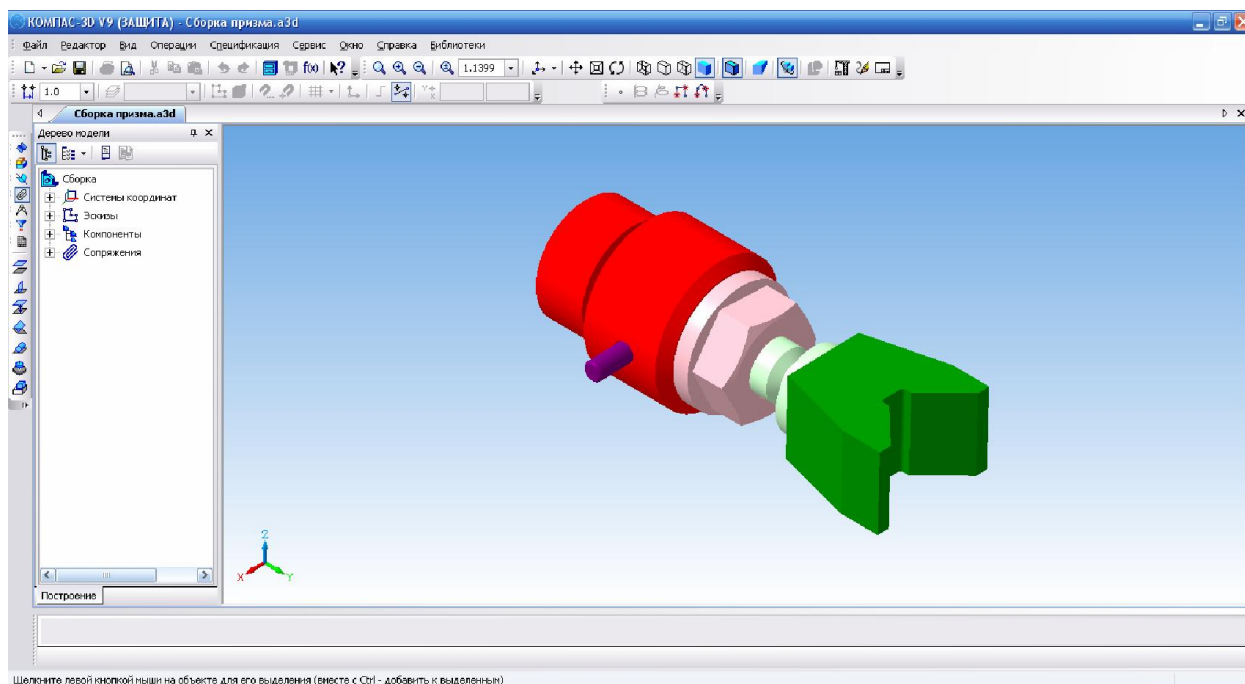


Рисунок 1 – Призма, 3D сборка

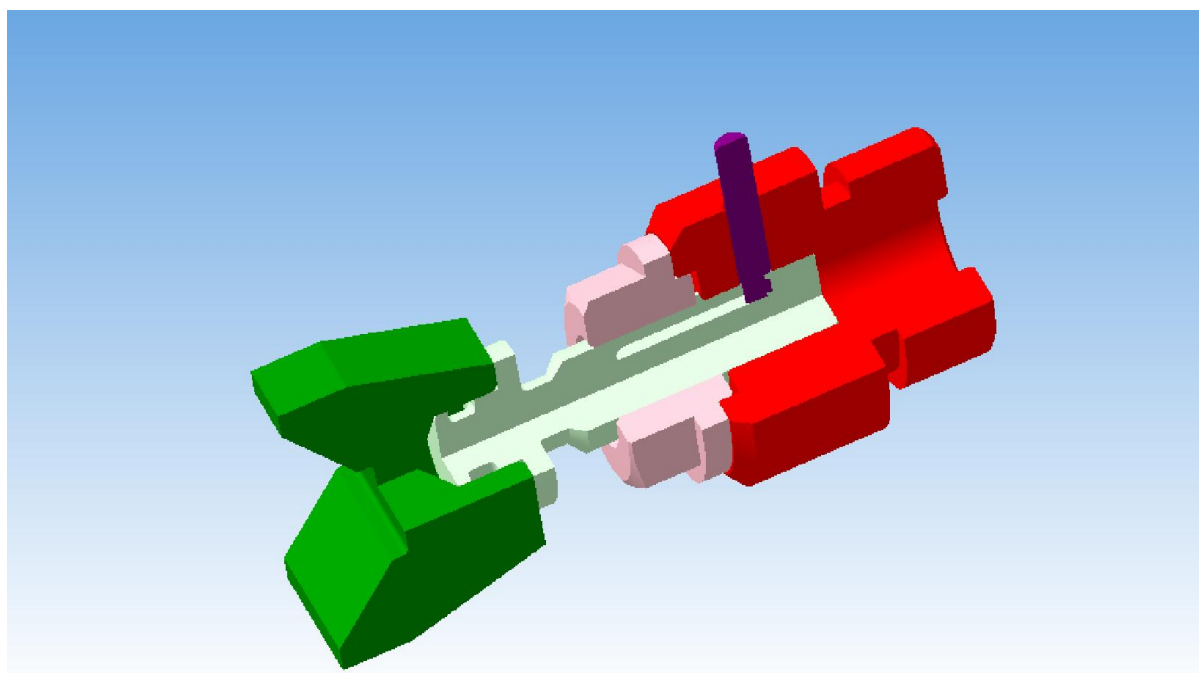


Рисунок 2 – Призма с вырезом  $\frac{1}{4}$  части, 3D сборка

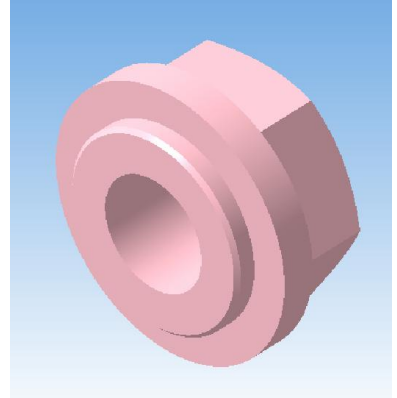
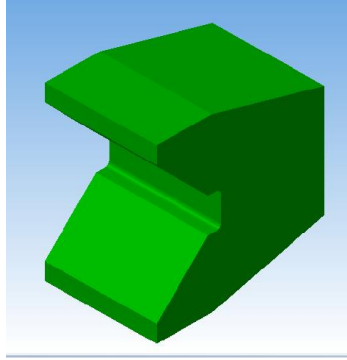
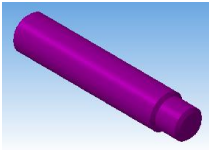
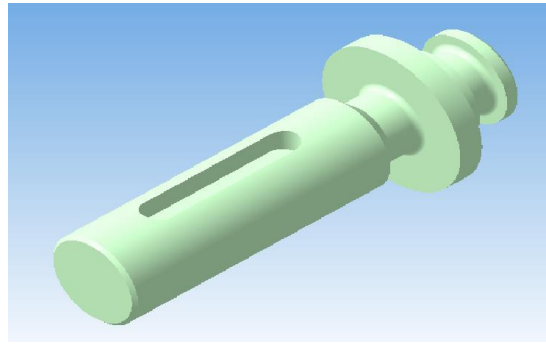
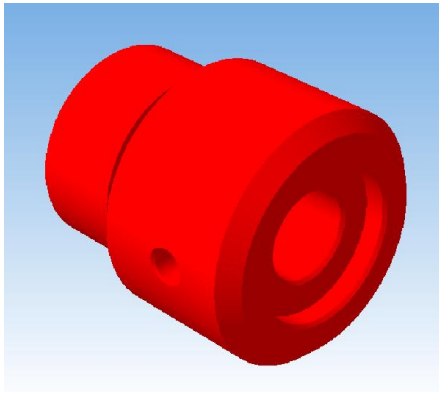


Рисунок 3 – Элементы призмы, 3D модели

## СЕКЦИЯ 2. АС ТРЕХМЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

**Барabanов Дмитрий Алексеевич**

**Руководитель: Сухомлин Татьяна Николаевна**

*СП «Дебальцевский колледж транспортной инфраструктуры»  
ГООВПО «Донецкий институт железнодорожного транспорта»*

### ПРОЕКТ 3D модель «ТАНК -МАРК V»

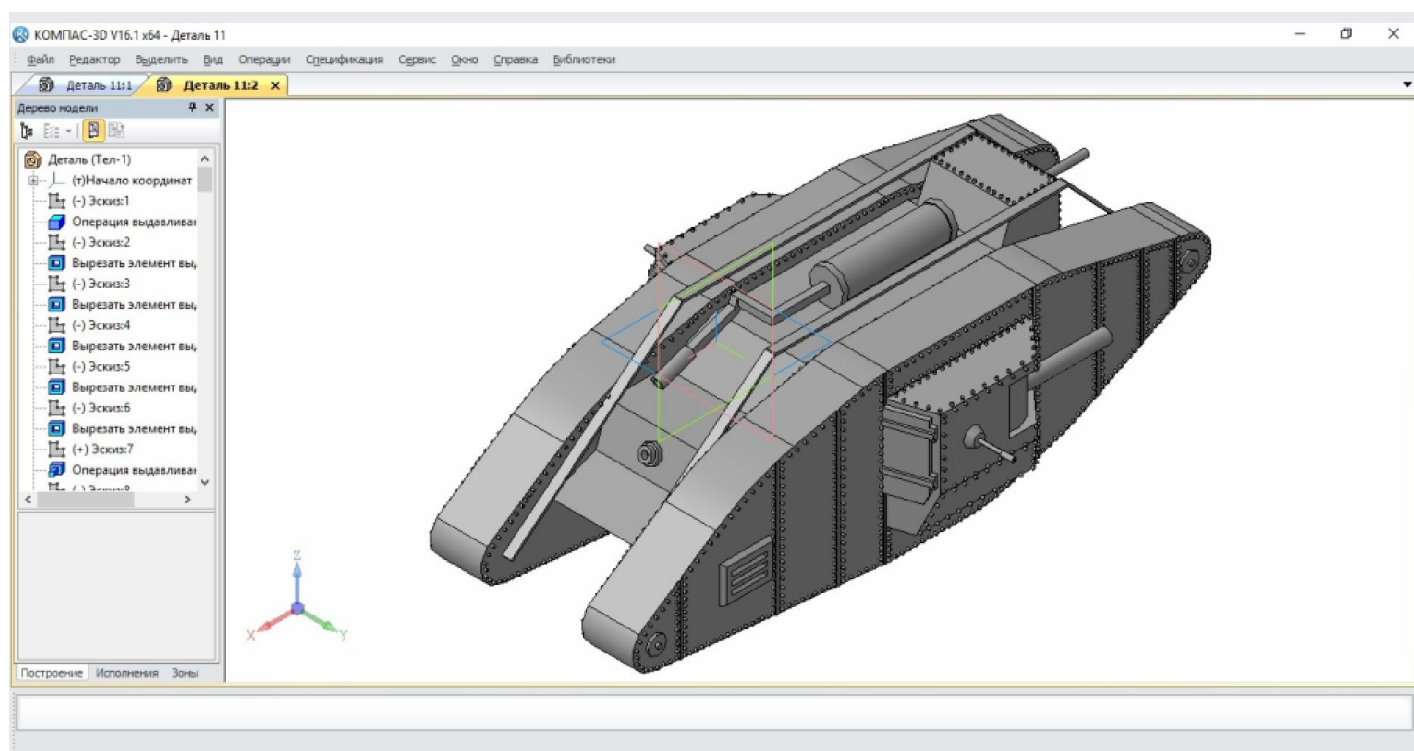


Рисунок 1 - 3D модель



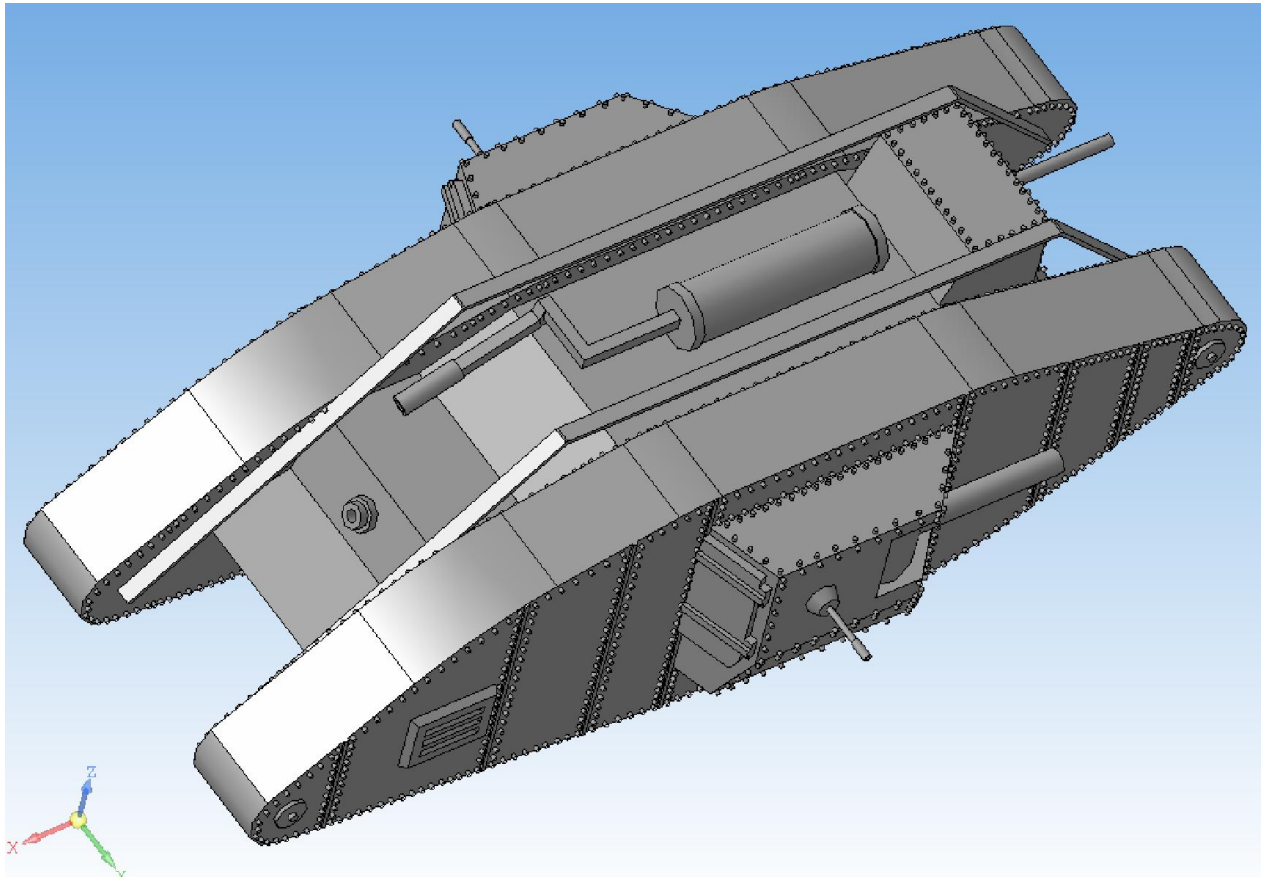


Рисунок 2 - Диметрия

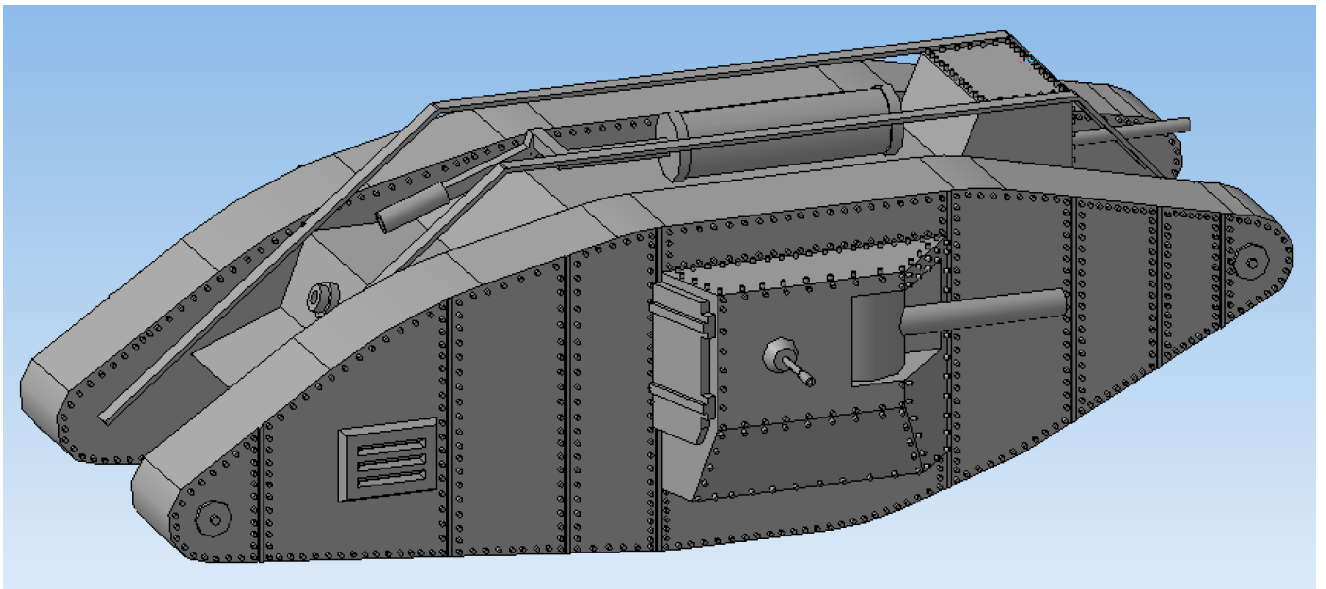


Рисунок 3 - Вид слева

Бобух Дмитрий Андреевич

Руководитель: Толмачева Татьяна Михайловна

ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологий и экономики»

### ПРОЕКТ 3D модель «Корпус переходника»

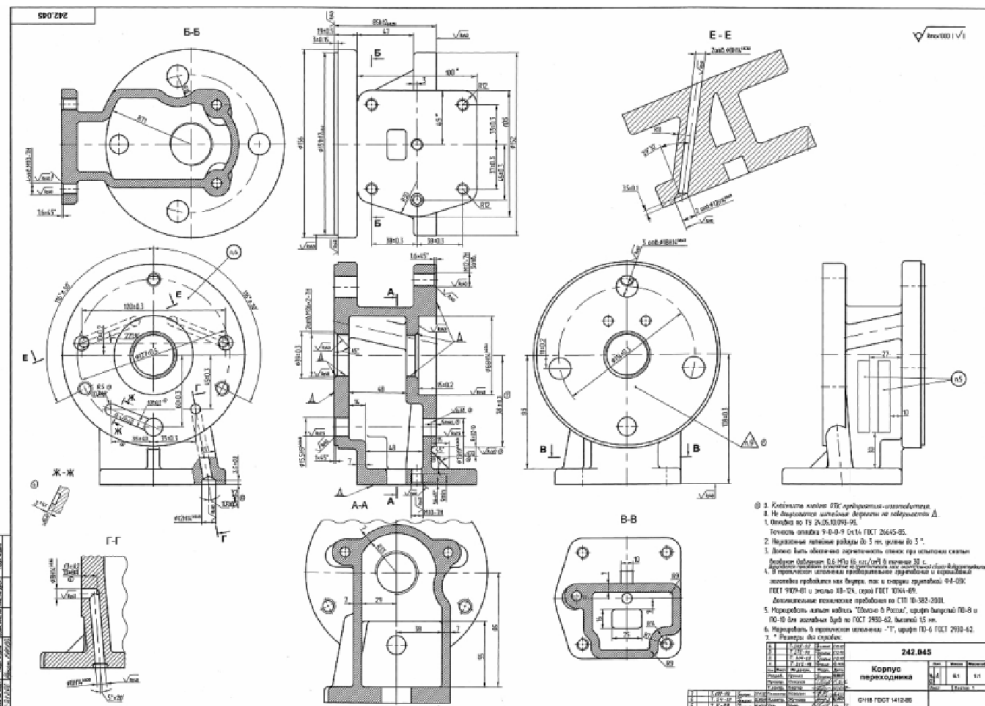


Рисунок 1 - Чертеж детали «Корпус переходника»

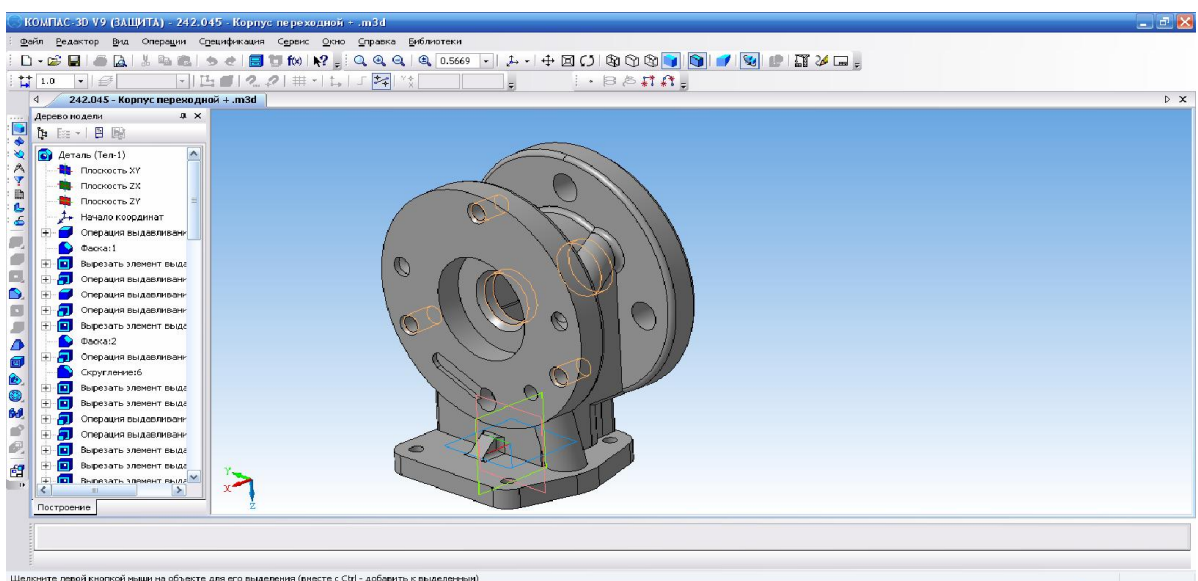


Рисунок 2 - 3D модель «Корпус переходника»

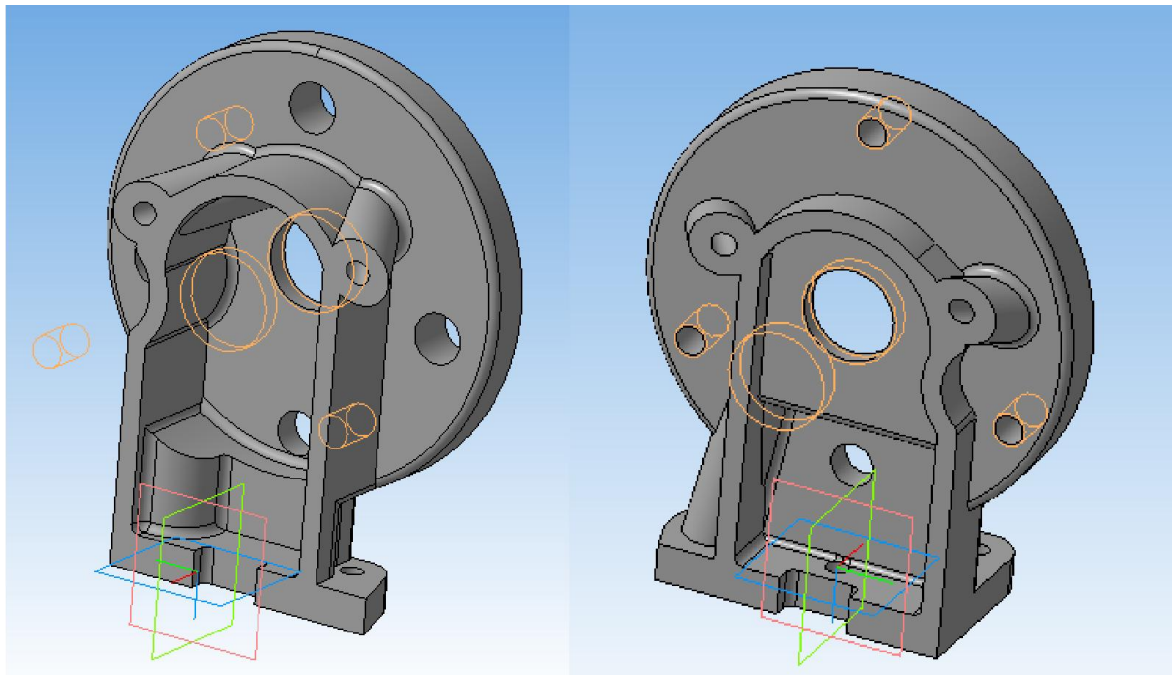


Рисунок 3 - 3D модель «Корпус переходника» с вырезом 1/2 части

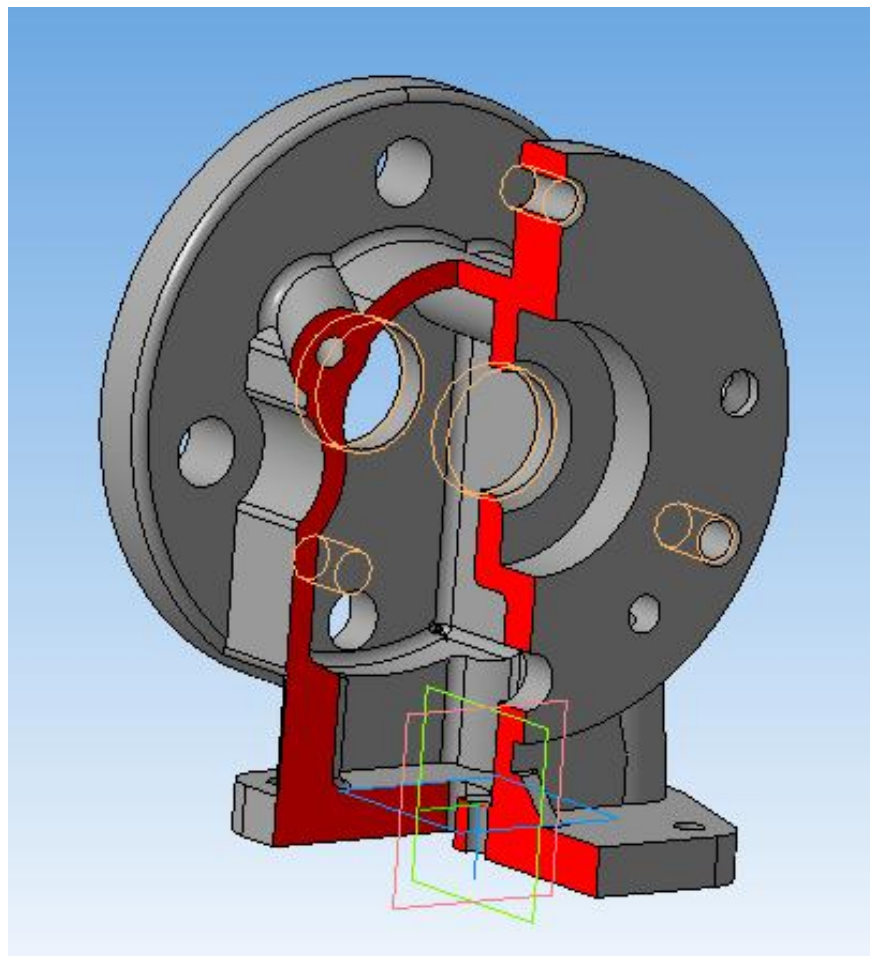


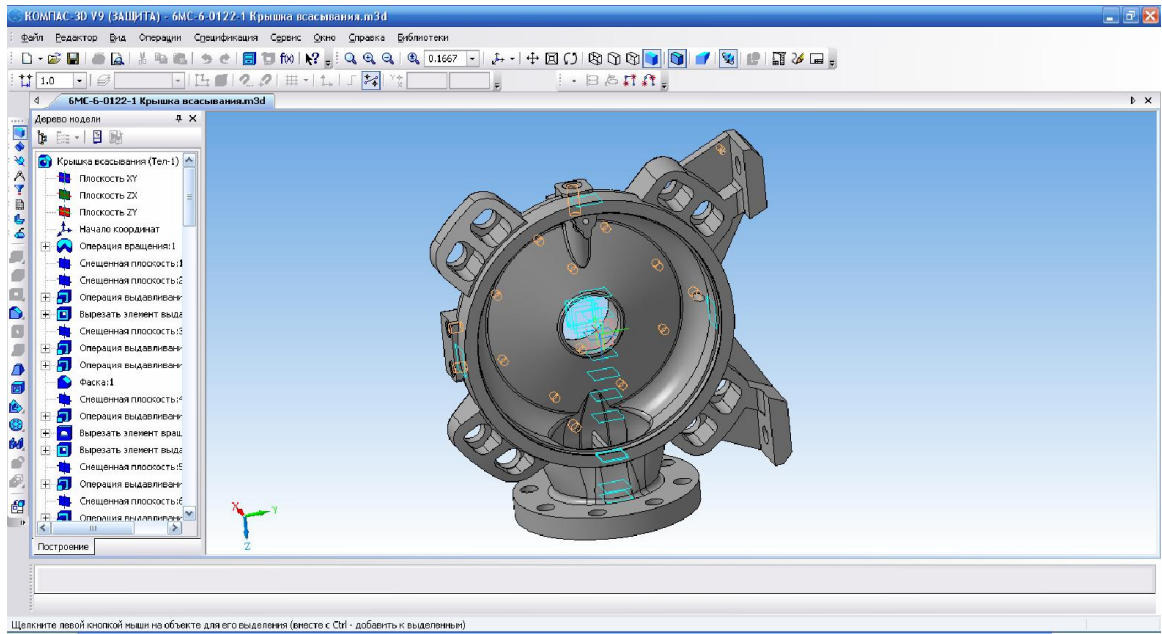
Рисунок 4 - 3D модель «Корпус переходника» с вырезом 1/4 части

**Горбань Вадим Викторович**

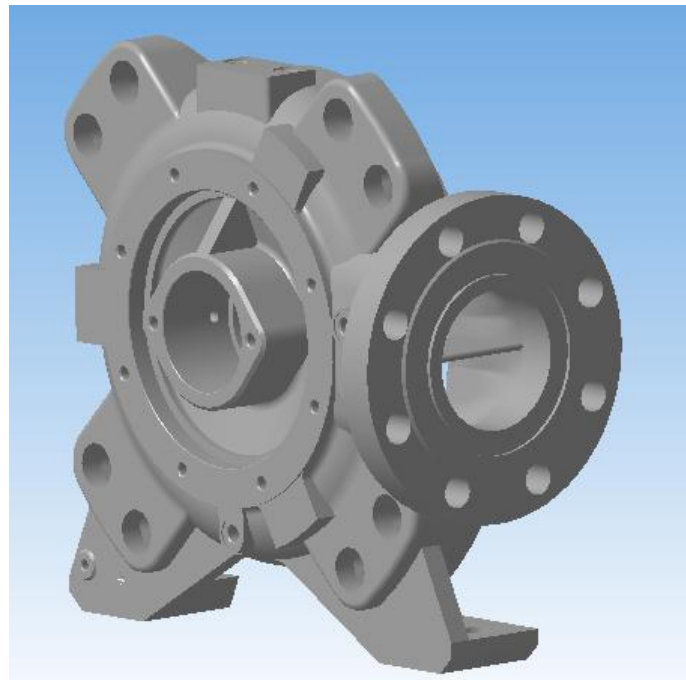
**Руководитель Щепихин Владимир Николаевич**

*ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологий и экономики»*

### **ПРОЕКТ 3D модель «Крышка всасывания»**



**Рисунок 1 - 3D модель «Крышка всасывания»**



**Рисунок 2 - 3D модель «Крышка всасывания»**

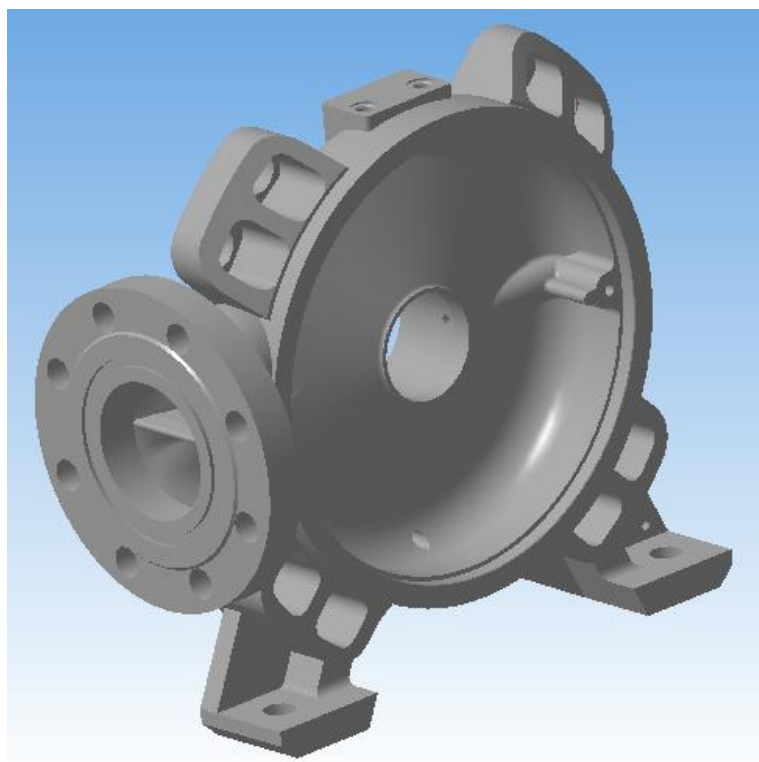


Рисунок 3 - 3D модель «Крышка всасывания»

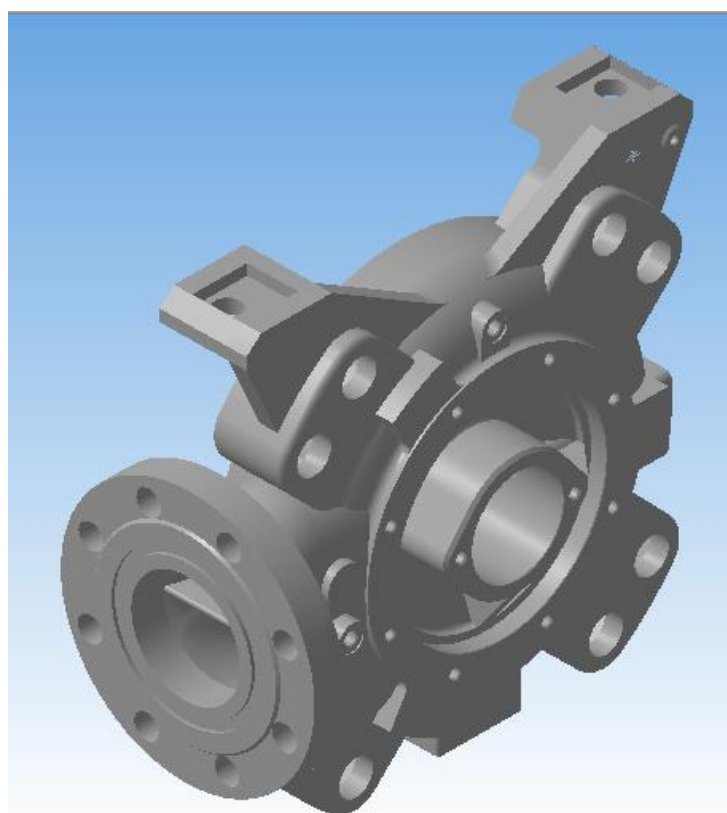


Рисунок 4 - 3D модель «Крышка всасывания»



Растрюгин Роман Олегович

Руководитель: Наливайко Светлана Александровна

ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологий и экономики»

## 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБРАБОТКИ КРОНШТЕЙНА В КОМПАС – ГРАФИК

Исходными данными для проектирования стали чертеж детали, карта наладки, сведения о станке.

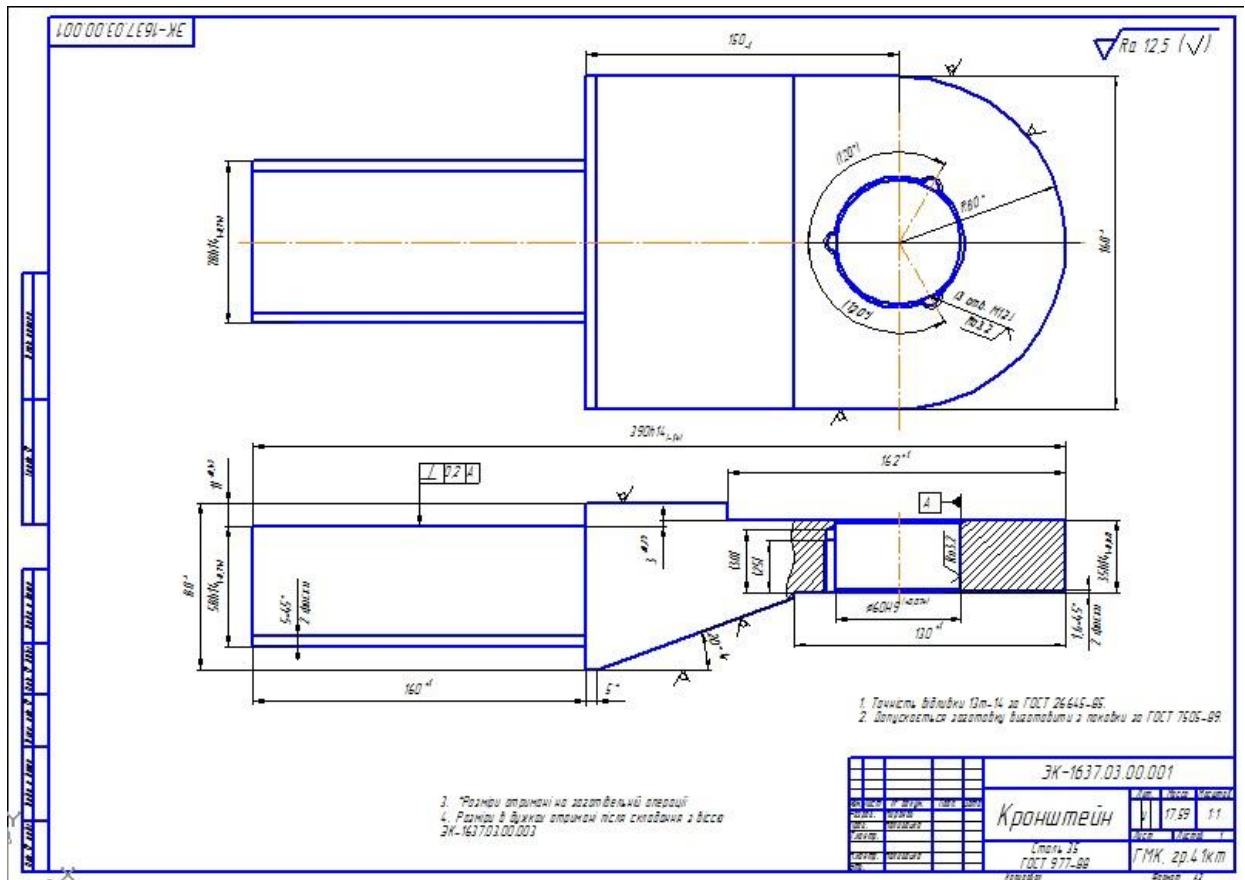


Рисунок 1 – Чертеж детали

Технологический процесс обработки кронштейна:

000 Заготовительная - Молот 17 КП

005 Фрезерная с ЧПУ - станок фрезерный 5 координатный з ЧПУ модель САМ5-850А4

010 Моечная - Машина моечная

015 Технический контроль – Плита контрольная



Станок фрезерный пятикоординатный с ЧПУ Модели САМ5-850А4, фирмы "Станкоавтомат", производства г.Самара, Россия. Станок предназначен для комплексной механической обработки сложных и корпусных деталей. На станке выполняются операции плоского и контурного фрезерования, сверления, развертывания, расточка, подрезка торцов, нарезания резьбы метчиком.

Обработка выполняется с пяти сторон детали за одну установку. Данный станок является многоцелевым, полная автоматизация достигается с помощью ЧПУ системы "CNC".

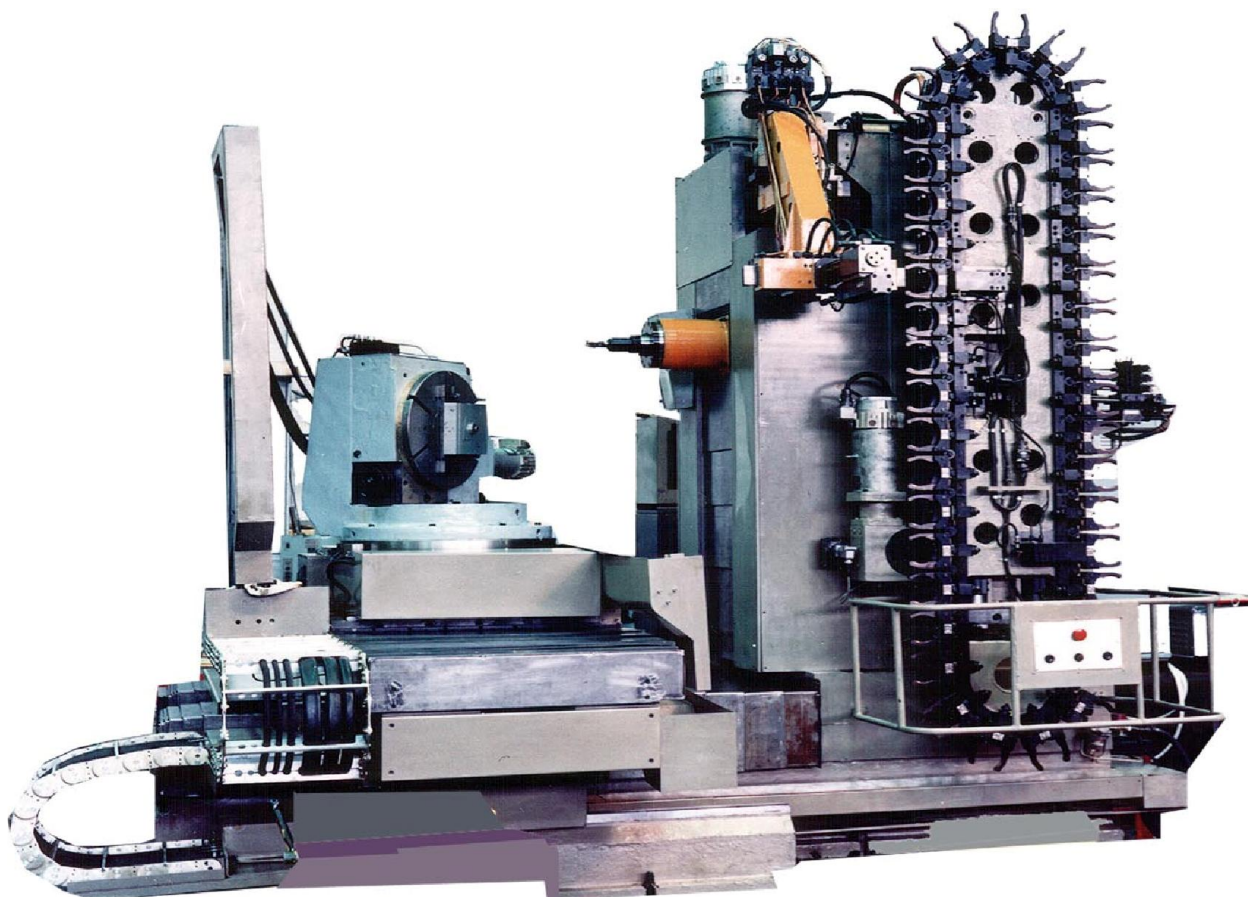


Рисунок 2 – Станок модели САМ5-850А4, фирмы Станкоавтомат

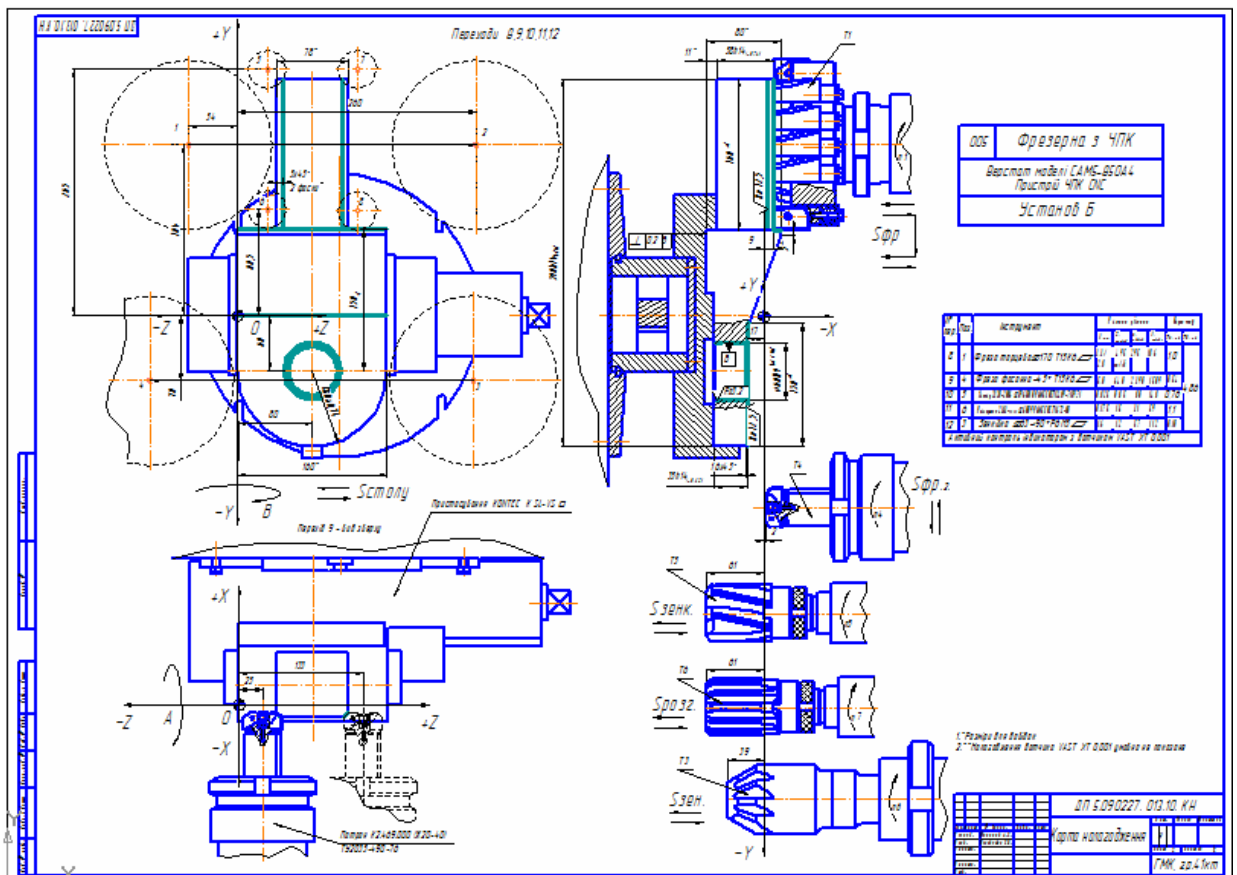
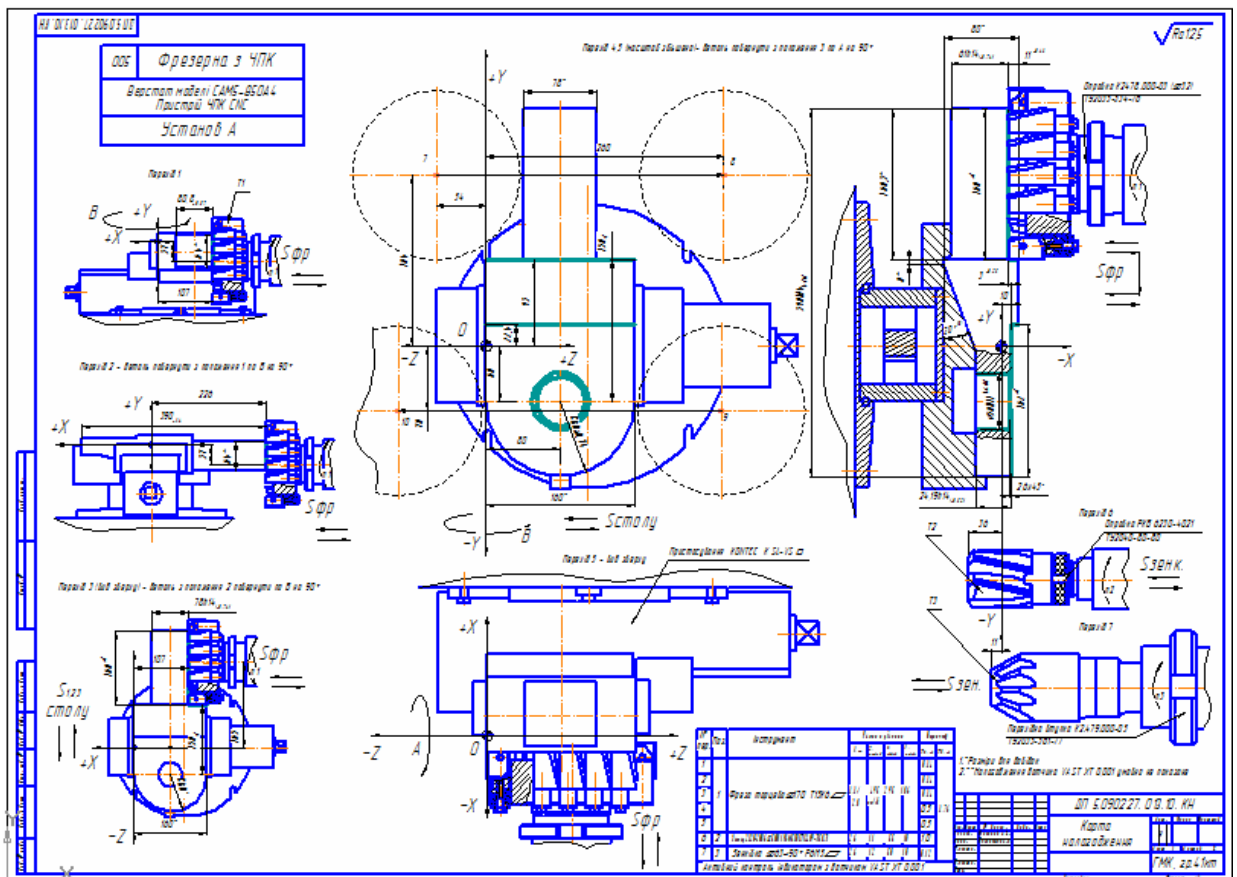


Рисунок 3- Карта наладки на обработку детали

**Задача на 3Д проектирование** – визуализировать обработку детали согласно карты наладки. Использована прикладная программа Компас 3Д –

деталь. В программе использованы команды – вырезать, приклеить, создать вращением, создать массив, копировать элемент, изменить свойства элемента (перекрасить часть детали.)

Далее представлены скриншоты визуального 3D изображения механической обработки кронштейна на указанном фрезерном станке с ЧПУ.

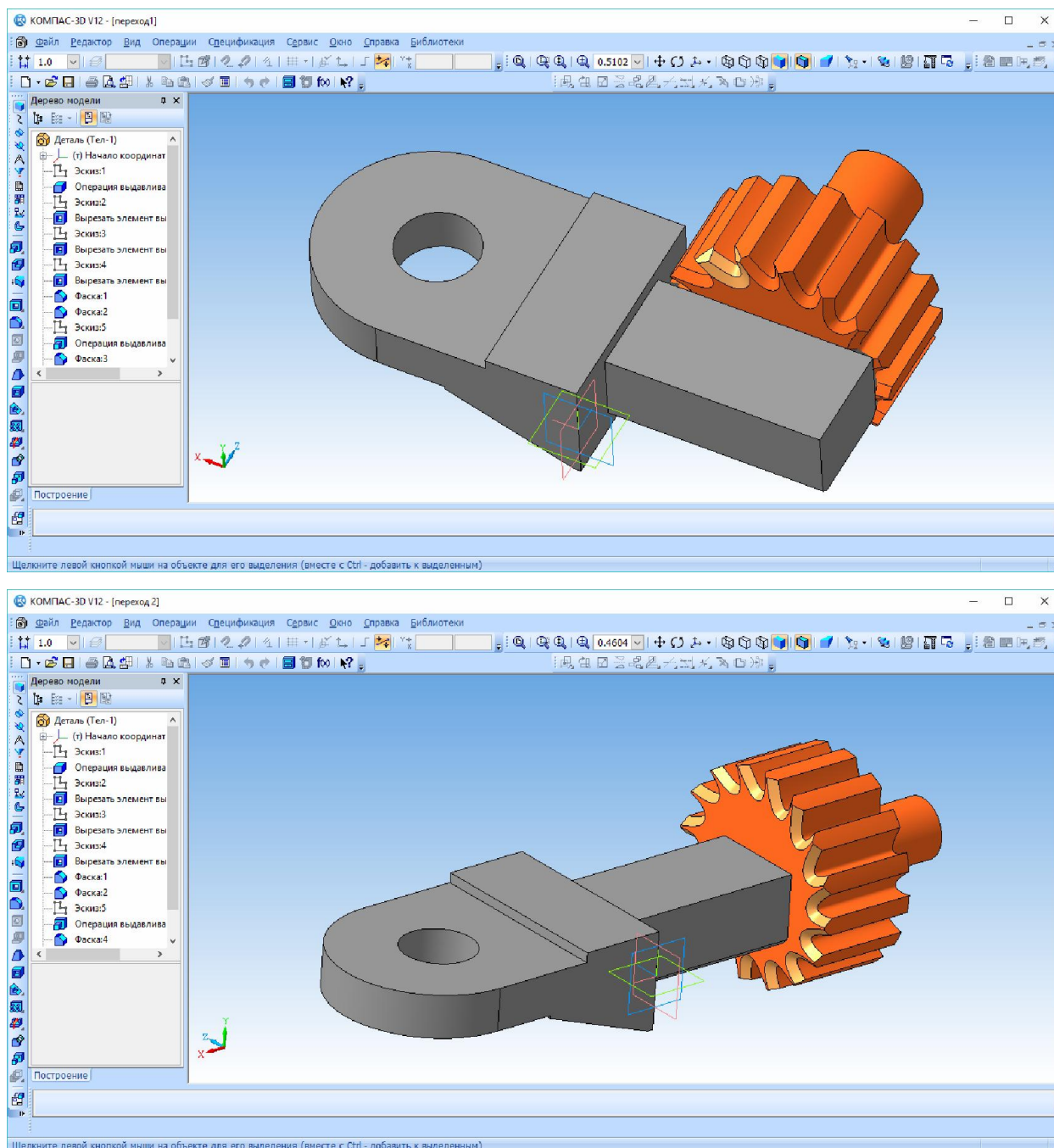


Рисунок 4 – Визуализация фрезерной обработки.

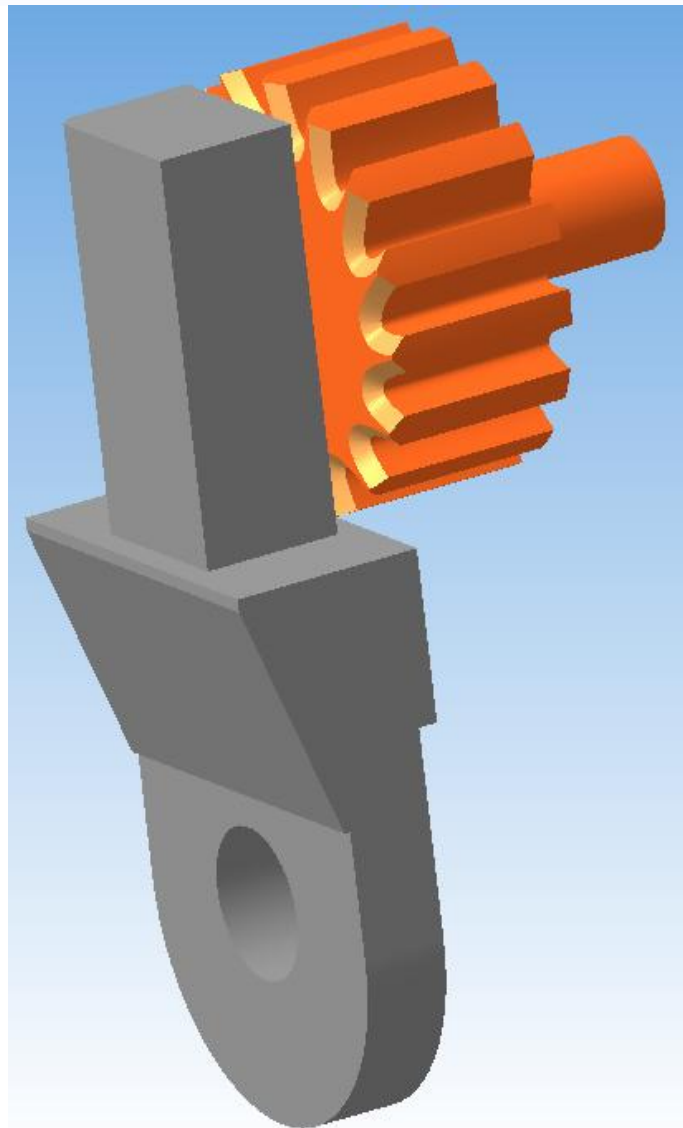
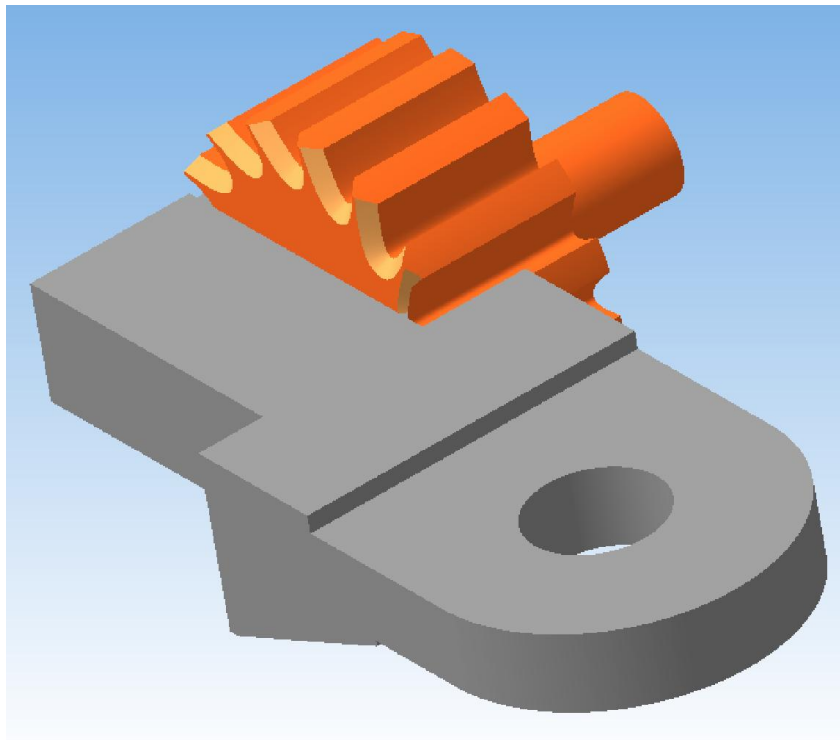


Рисунок 5 – Визуализация чистовой фрезерной обработки.

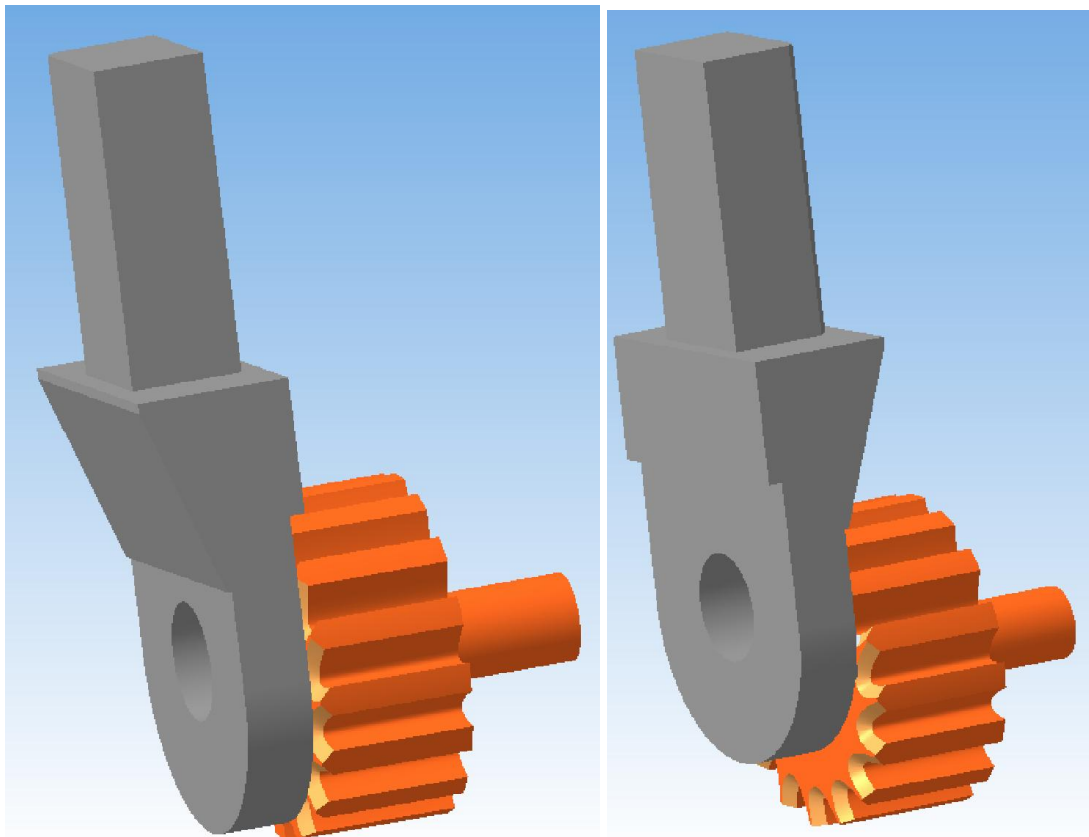
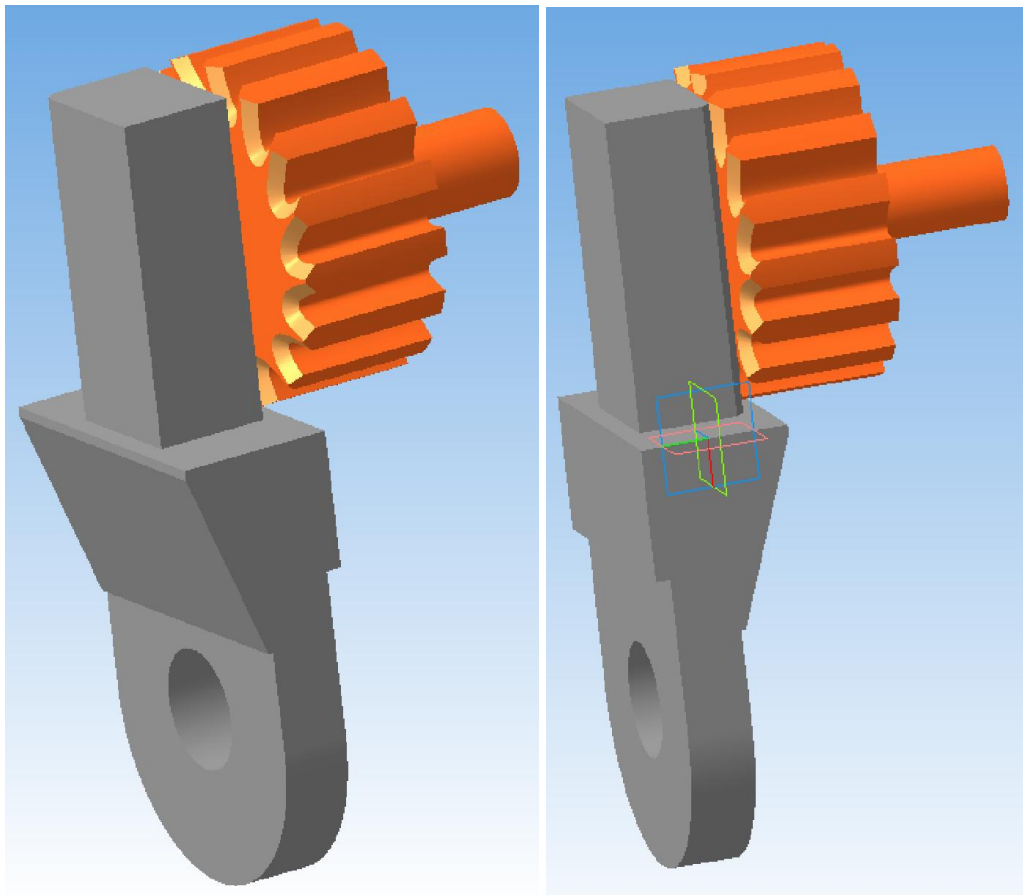


Рисунок 6 – Визуализация чистовой фрезерной обработки (продолжение).



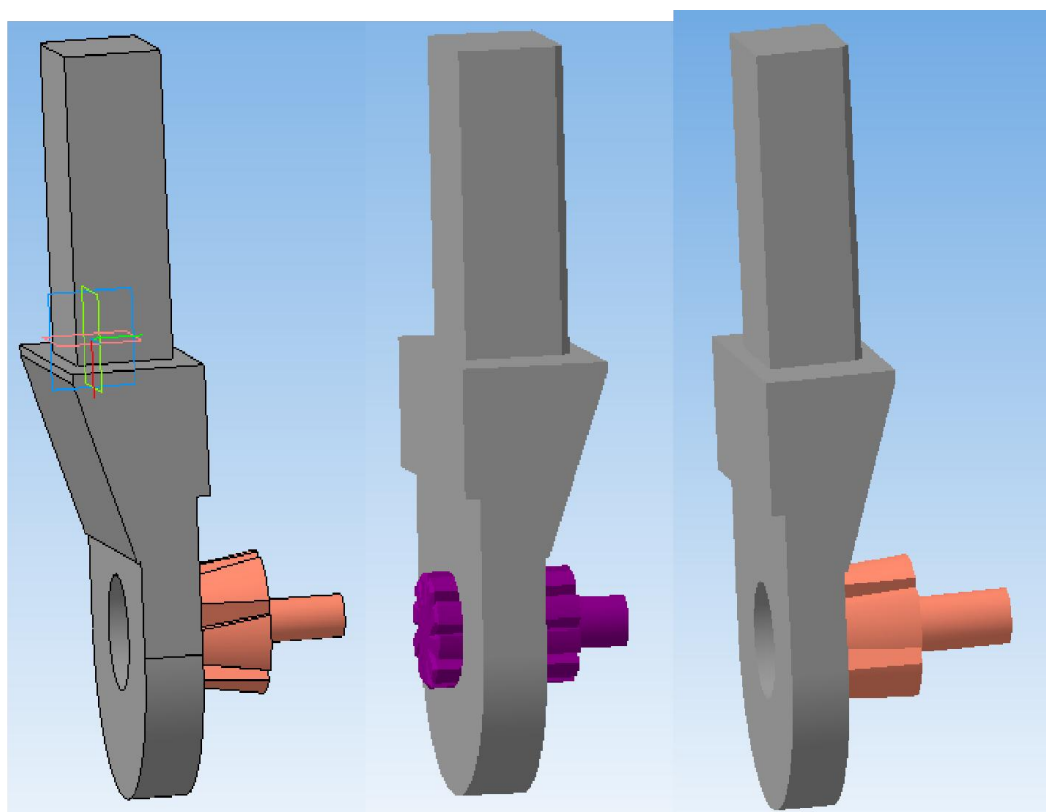
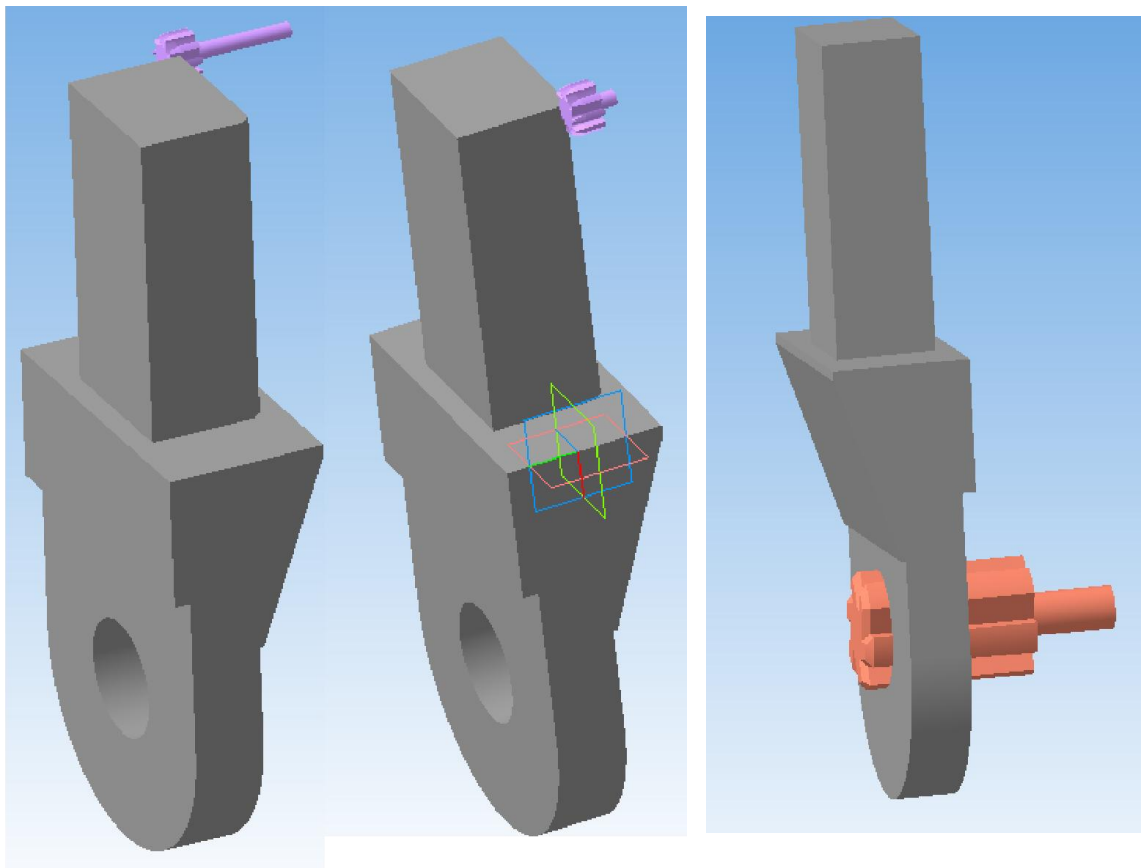


Рисунок 7 – Визуализация обработки осевым инструментом.

Технологические переходы обработки:

А. Установить, закрепить заготовку

1. Фрезеровать поверхность 4 последовательно по УП
2. Повернуть стол по В на  $90^\circ$ , фрезеровать поверхность 1 последовательно по УП
3. Повернуть стол по В на  $90^\circ$ , фрезеровать поверхность 2 последовательно по УП
4. Повернуть стол по А на  $90^\circ$ , фрезеровать поверхности 9,3 последовательно по УП
5. Фрезеровать поверхности 6,5 последовательно по УП
6. Зенкеровать отверстие 8 последовательно по УП
7. Зенковать фаску 7. Повернуть стол в исходное положение последовательно по УП

Б. Переустановить деталь

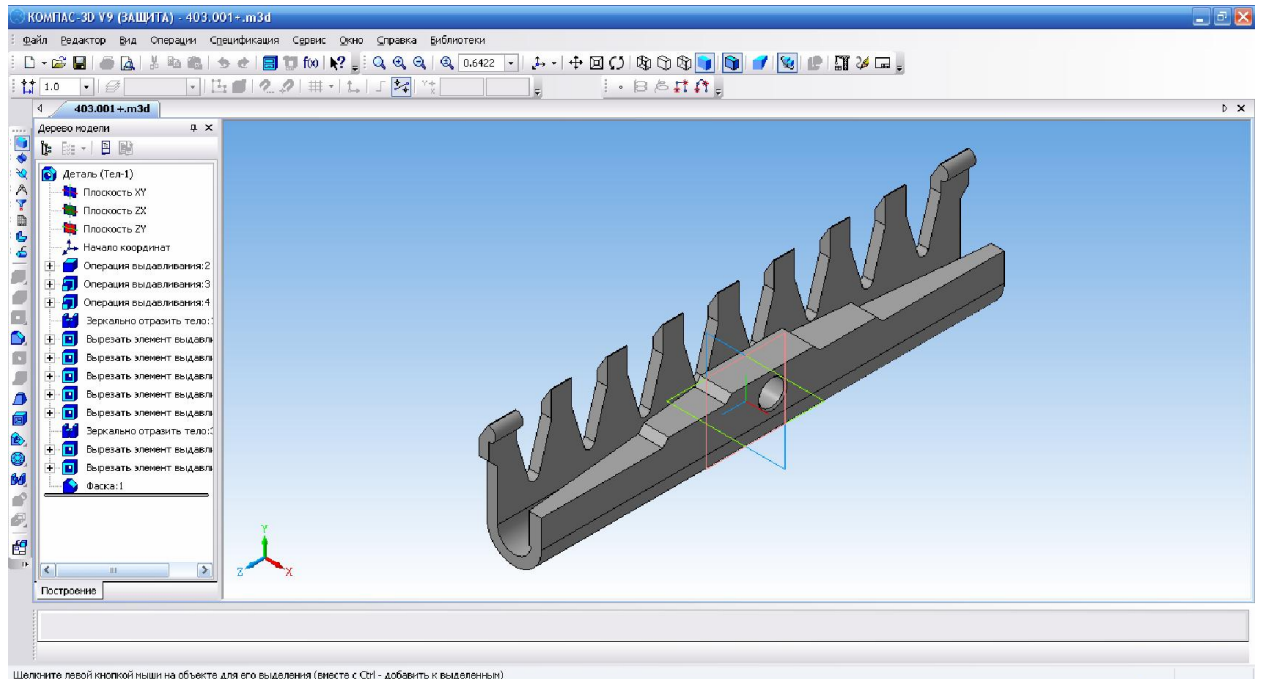
8. Фрезеровать поверхности 10,11, 12,13 последовательно по УП
9. Фрезеровать поверхности 15,14 последовательно по УП
10. Зенкеровать отверстие 16 последовательно по УП
11. Развернуть отверстие 16 последовательно по УП
12. Зенковать фаску 17 в отверстии последовательно по УП
13. Контроль

**Собченко Павел Юрьевич**

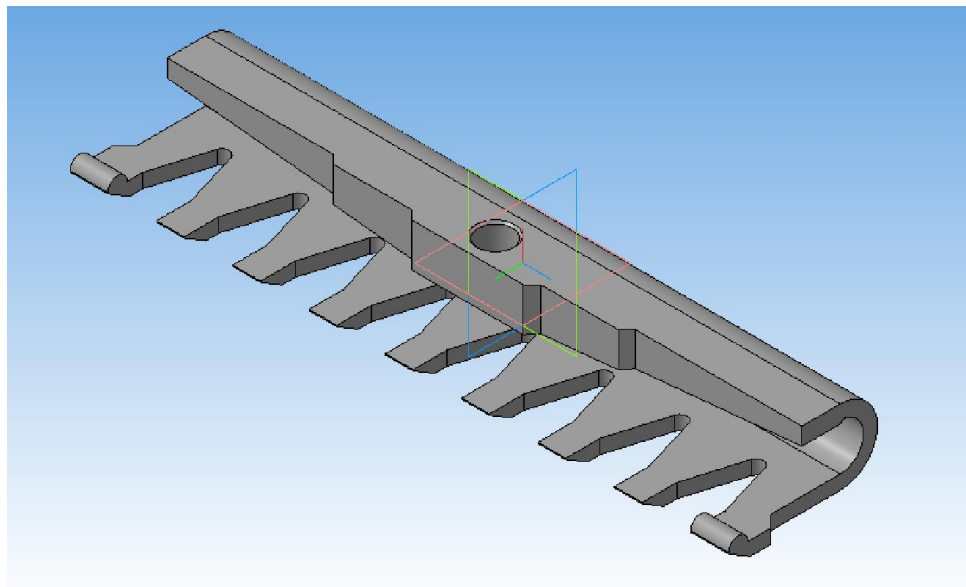
**Руководитель: Щепихин Владимир Николаевич**

*ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологий и экономики»*

## **ПРОЕКТ 3D модель «Лапа захвата»**



**Рисунок 1 - 3D модель «Лапа захвата»**



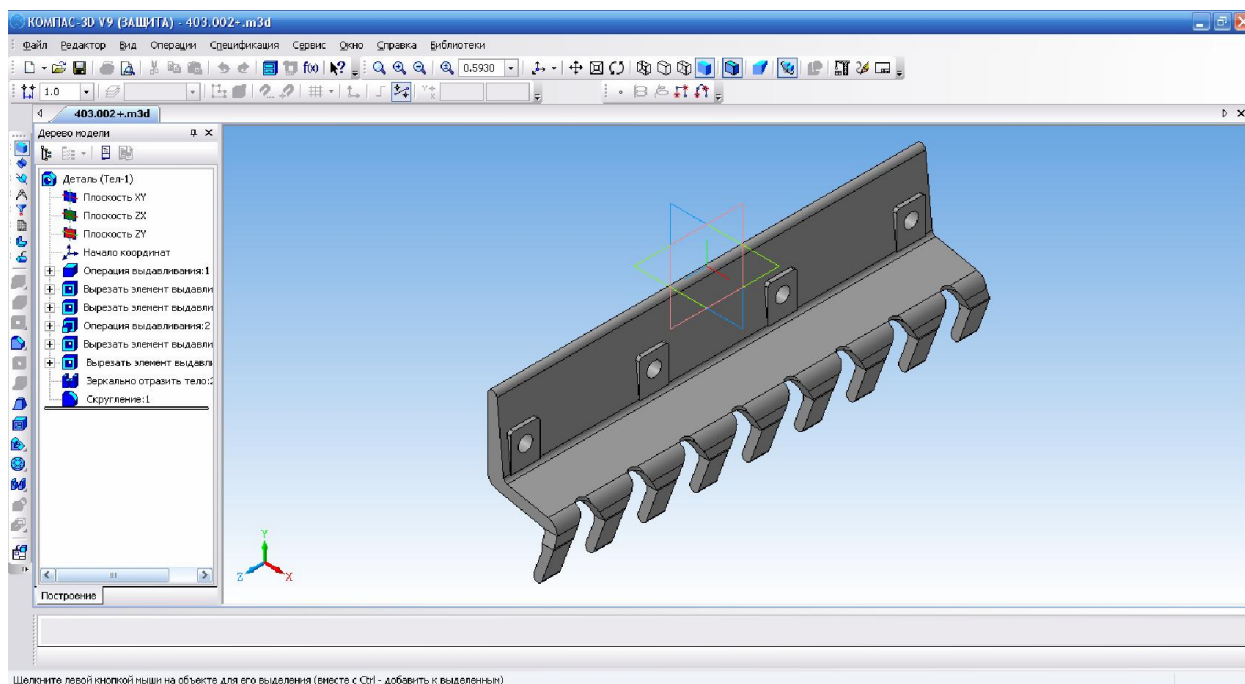
**Рисунок 2 - 3D модель «Лапа захвата»**

**Лузан Владислав Викторович**

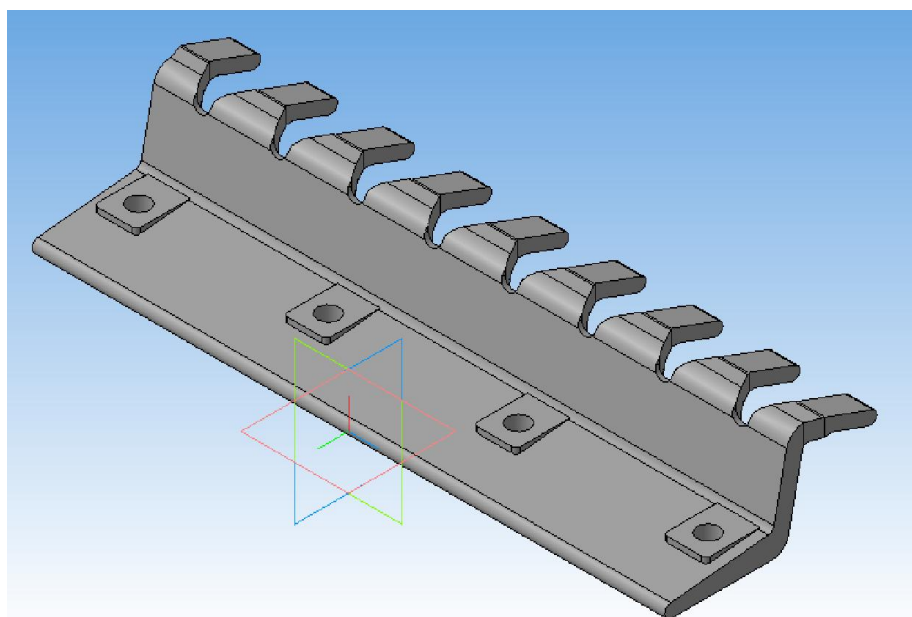
**Руководитель: Толмачева Татьяна Михайловна**

*ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологий и экономики»*

## **ПРОЕКТ 3D модель «Гребенка ковша»**



**Рисунок 2 - 3D модель «Гребенка ковша»**



**Рисунок 2 - 3D модель «Гребенка ковша»**

## **СЕКЦИЯ 3. АС ИНФОРМАЦИОННОГО ЖАНРА О 3D- МОДЕЛИРОВАНИИ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ**

**Бискубская Светлана Анатольевна**

**Руководитель: Салум Маргарита Евгеньевна**

*ГПОУ «Горловский колледж городского хозяйства»*

### **ПРИМЕНЕНИЕ КОМПАС-3D V16 В ПРОЕКТИРОВАНИИ ЗДАНИЙ**

В мире большое внимание привлекается использованию программ трехмерного проектирования. Существует много программ для проектирования в трехмерном пространстве. Трехмерные САД - системы предоставляют проектировщику большой простор для творчества и при этом позволяют значительно ускорить процесс выпуска проектно - сметной документации. Такие системы позволяют повысить точность проектирования, становится проще отследить спорные моменты в конструкции.

Одной из множества компьютерная программа является Компас - 3D, которая является универсальная системой трехмерного проектирования. Она находит своё применение при решении различных задач, в том числе и архитектурно-строительного и технологического проектирования.

Вышедшая этой весной версия КОМПАС-3D V16 во многом стала отражением пусть не души, но потребностей современного инженера. Надежный, удобный, функциональный, но лишь инструмент. Интеллект находится по другую сторону экрана. Ведь в процессе проектирования у инженера порой возникают идеи, которые не могут прийти в голову даже рядом сидящему коллеге. КОМПАС-3D лишен способности мыслить творчески, но все технологи компании АСКОН стараются наделять систему интеллектуальными возможностями, чтобы конструктор мог быстрее и проще воплощать в жизнь свои задумки.

Правда, для хронологии, начнем с обзора принципиально важных новинок двух сервис-паков к КОМПАС-3D V15. Как известно, сервис-пак — это не только исправление ошибок и повышение стабильности системы, но и



обширный набор новых инструментов. В КОМПАС-3D V15.1 и V15.2 были значительно расширены возможности работы с массивами. Вам необходимо создать массив, содержащий разные типы объектов, да еще и с разными параметрами.

Произвольный массив теперь реализован во всех основных типах (по сетке, вдоль кривой...). Он может включать в себя набор разнородных объектов (эскизы, операции, кривые и так далее) и необходимые параметры. Использование произвольных массивов значительно расширяет возможности построений и экономит время пользователя.

Еще более удобным и интуитивно понятным стал процесс добавления компонента в сборку. Появилась возможность изменить положение системы координат компонента при вставке, причем для этого необязательно предварительно создавать локальную систему координат. Достаточно воспользоваться командой «Изменить положение координат компонента».

При размещении компонента к нему теперь применимы команды «Переместить компонент»/»Повернуть компонент», что дает значительно большую свободу действий пользователю при создании сборки. К тому же пропала необходимость предварительно выходить из процесса вставки, что тоже очень удобно.

Благодаря сервис-паку стала доступна и неуказанная шероховатость в 3D-модели. Обозначить шероховатость поверхности модели можно было и раньше, но отныне модель может содержать и обозначение неуказанной шероховатости. Как и в чертеже, знак неуказанной шероховатости по умолчанию в окне модели располагается в правом верхнем углу. Неуказанная шероховатость передается в ассоциативный чертеж и может быть синхронизирована с моделью. Теперь инженер, создавая полный электронный макет изделия, снабжает его всей необходимой для производства технической информацией (размеры, допуски, обозначения, технические требования, и т.д.). Получить полный комплект документации (чертежи, спецификации и т.д.) при этом не составит труда, вся информация из модели перейдет в чертеж.

Разумеется, все радости обновлений V15 доступны пользователям и в следующей версии. Но о КОМПАС-3D V16 разговор особый.

Архитектура: АС/АР — удобный инструмент для быстрого создания планов и разрезов зданий и сооружений. Приложение способно помочь пользователю в процессе создания строительной подосновы при проектировании внутренних инженерных систем и сетей. Проектирование планов и разрезов заключается не в простой отрисовке стен набором линий, а в размещении на плане взаимосвязанных друг с другом объектов. Стена «чувствует» проем и автоматически разрывается при его установке.

Помимо этих команд в поддержку работ по проектированию сложных и масштабных изделий в КОМПАС-3D V16 появляется целый пласт дополнительных инструментов, нацеленных на общее повышение удобства и эффективности 3D-проектирования — это «Зоны», «Слои» и «Сечение модели». «Зоны» позволят пользователю быстро выбирать компоненты в 3D-модели изделия и производить с ними различные операции. «Слои» — это инструмент, который помогает распределить компоненты, входящие в изделие, по слоям и назначить им определенные свойства - цвет, видимость, проецирование в чертеж, редактирование и т.п. Режим «Сечение модели» необходим для визуального «проникновения» внутрь модели, чтобы произвести на ранее недоступных участках необходимые действия, например, проверить модель на собираемость или отредактировать некоторые детали по месту их расположения.

КОМПАС-3D V16 предстает перед пользователем с обновленным интерфейсом, упрощающим действия в системе. Появился новый интерактивный манипулятор, который можно увидеть в левом нижнем углу рабочего окна с моделью. С помощью манипулятора можно более точно позиционировать модель и использовать его для размещения компонента в сборке при вставке. Новым пользователям системы будут полезны интерактивные «индикаторы режимов», позволяющие с легкостью сориентироваться в режимах работы КОМПАС-3D.

Наиболее широкое применение система получила в решении задач проектирования металлических конструкций, например в стальных

сооружений, в фасадных и купольных конструкциях из алюминиевого профиля.

Описанные выше новинки базового функционала КОМПАС-3D V16, несомненно, будут полезны и для строительного проектирования. Инструмент «Зоны» позволит работать с большими моделями, разбивая проектируемый объект на части (например, на секции, корпуса или фрагменты) для упрощения управления визуализацией.

Динамическое сечение в строительной конфигурации используется для перемещения по зданию, причем с любым наклоном плоскости для наилучшего обзора объекта. Это дает возможность заглянуть внутрь дома, рассмотреть каждый участок конструкции, проверить правильность построения, осуществить контроль полученной 3D-модели и взглянуть на сооружение под любым углом.

В КОМПАС-3D V16 фундаментальные изменения с точки зрения удобства и качества работы претерпела технология интеллектуального проектирования MinD. В ней появился незаменимый функционал «Выделить по свойствам», позволяющий находить любые объекты по определённым свойствам: например, все кирпичные стены толщиной 120 мм. Одновременно можно применить фильтр, выделяющий стены не выше 3 метров или находящиеся в строго определенном виде.

В КОМПАС-3D V16 контекстная панель работает и с приложениями, а активность/неактивность команд приложений позволяет направлять пользователя на правильный порядок использования команд для проектирования.

Команда «Пользовательский элемент» в строительных приложениях появилась еще в КОМПАС-3D V14 SP2. Этот функционал значительно расширяет возможности технологии MinD — пользователи получили возможность «налету» создавать элементы, которые требуются в процессе работы над проектом. Пользовательские базы можно безгранично наполнять новыми объектами для любого строительного приложения и обмениваться ими.

Чтобы получить желаемый эффект от новых возможностей КОМПАС-3D V16, пользователю потребуется изучить новый инструментарий. Сделать это максимально быстро поможет «Азбука КОМПАС-3D», в которой появились разделы, посвященные работе с новинками.

Точно так же симметричны и многие созданные людьми предметы, две части которых являются полным отражением друг друга. КОМПАС-3D V16 позволяет конструктору использовать симметрию на благо проектирования с помощью команды Зеркальная сборка.

Несомненно, «зеркальные» компоненты станут главным «хитом» версии. Это обширная тема, которая кардинально меняет подходы и открывает огромные возможности для 3D-проектирования. Зеркальные исполнения, зеркальные отражения, новые типы сопряжений... Если раньше конструктору требовалось значительное время на моделирование симметричной части изделия, то в V16 это можно «проверить» за несколько кликов мышью. Этот функционал действительно ждали — достаточно почитать интернет-форум пользователей ПО АСКОН. «Зеркалирование» пригодится всем категориям пользователей КОМПАС-3D.

Многие изделия, которые инженер создает с помощью нашей системы, имеют симметричные конструктивы — это и танки, взять хотя бы гусеницы и баки, и самолеты с их крыльями и силовыми элементами фюзеляжа, и ракеты, имеющие симметричные элероны и стабилизаторы, и куда более простые объекты! Немного о тонкостях. Если исходный компонент не обладает симметрией, как правило, выполняется зеркальное отражение исходного компонента относительно указанной плоскости симметрии.

Полученный элемент может быть новой отдельной моделью или зеркальным исполнением модели. Если же компонент обладает симметрией (например, крепежный элемент из библиотеки Стандартные Изделия), то в модель добавляется зеркально отраженная вставка компонента относительно указанной плоскости симметрии. И тогда он, по сути, является тем же самым исходным компонентом, только отображаемым в зеркально отраженном виде.

Симметрия компонента может быть принята условно (например, на его теле нанесена гравировка). Если исходный компонент является условно симметричным, то в модель добавляется симметричная вставка этого компонента относительно указанной плоскости симметрии.

За настройку зеркального отражения компонентов отвечает диалог Параметры зеркального отражения компонентов. По умолчанию для компонентов создается зеркальное исполнение, а для вставок стандартных изделий — зеркальное отражение. При необходимости компоненты можно отобразить симметрично или сохранить в отдельный файл.

Большое внимание в КОМПАС-3D V16 уделено листовым телам. Можно сказать, что в V16 гибка получила вторую жизнь. Появилась возможность моделировать линейчатые обечайки и получать их развертки. Линейчатая обечайка отличается от простой обечайки тем, что создается по двум эскизам, которые могут существенно отличаться геометрически. Такая обечайка основывается на линейчатой поверхности общего вида и не всегда является физически разворачиваемой без пластической деформации. Если раньше пользователь вынужден был строить подобные детали с помощью поверхностей и твердотельных операций без возможности построить развертку, то в V16 все становится намного проще.

К услугам конструкторов — и некоторые другие типы работы с листовыми телами, например, сегментация в обычных обечайках. В ряде случаев на производстве нет возможности гнуть переменный радиус, т.е. формировать сгибы конической формы. В этих случаях удобнее работать с цилиндрическими сгибами. Для решения такой задачи в КОМПАС-3D V16 инженер может воспользоваться обечайкой с сегментацией оснований и включенной опцией Постоянный радиус. Сегментация представляет собой аппроксимацию криволинейных объектов контура обечайки ломаными, состоящими из сегментов равной длины. В вершинах ломаных создаются сгибы заданного радиуса. При этом пользователю доступны несколько способов задания сегментации: по количеству сегментов, по длине, высоте или углу сегмента. Кроме того, для каждого участка контура обечайки можно задать свои параметры сегментации. Данный функционал хорош тем, что



позволяет быстро создать сгибы без использования дополнительных операций и дополнительных построений в эскизе. Положительные моменты такого подхода: экономия времени и упрощение модели при широком наборе новых возможностей.

Создание деталей из листового материала весьма распространено на отечественных предприятиях, поэтому разработчики не сомневаются в востребованности функционала. Из листового металла делают корпуса приборов, кузова автомобилей и многое другое. При использовании инструментов листового моделирования мы легко можем получить развертку для данных деталей и, соответственно, с той же легкостью передать данную развертку на оборудование, с помощью которого ее вырежут из листа и произведут последующую гибку.

Для решения специализированных инженерных задач. Например, приложения для проектирования трубопроводов, металлоконструкций, различных деталей машин позволяют большую часть действий выполнять автоматически, сокращая общее время разработки проекта в несколько раз.

Модульность системы позволяет пользователю самому определить набор необходимых ему приложений, которые обеспечивают только востребованную функциональность.

Простой интуитивно понятный интерфейс, мощная справочная система и встроенное интерактивное обучающее руководство позволяют освоить работу с системой в кратчайшие сроки и без усилий.

Если не устраивает цвет модели, создаваемой по умолчанию, то его можно изменить воспользовавшись настройкой.

Для изменения свойств большого количества объектов удобно пользоваться окном свойств. Например можно поменять свойства всех отрезков в чертеже, чтобы они выходили из общей точки, или изменить их стиль. Также с помощью окна свойств можно быстро перекрасить в нужный цвет любое количество граней.

Компас 3D удобной в использовании и простой в обучении, но в тоже время серьезной системой автоматизированного проектирования. Мне нравится удобство инструментов, доступность технической поддержки,

соответствие отечественной методологии проектирования и стандартам на оформление документации. Справочная информация и руководство пользователя доступны на русском языке, это достаточно значимый фактор. Программа не так сложна в освоение, нежели Автокад или SolidWorks. Льготная ценовая политика и низкая стоимость владения- еще один основной плюс программы.

Но все же, на мой взгляд, в ней есть несколько минусов: например она не может показать как двигается, допустим, кран, что происходит во время эксплуатации, при износе. Предположим она может построить стол, на нем изобразить бочку с жидкостью весом три тонны, но рассчитать выдержит ли стол, она не может. Еще компас не поддерживает открытие и редактирование созданных в более поздних версиях приложения проектов более ранними, однако позволяет сохранять проект в формате ранних версий. Эти факты вынуждают использовать одну версию программы на всех этапах производства, что на больших предприятиях может вызвать некоторые затруднения. Но все же, Компас- 3D - любимый инструмент многих инженеров - конструкторов и проектировщиков в России и в других странах. Всенародное признание ему обеспечили мощный функционал, простота освоения и работы, поддержка российских стандартов, широчайший набор отраслевых приложений.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Основы проектирования в КОМПАС-3D V16 / Дмитрий Зиновьев – 1-е изд. 2017. Редактор: Азанов М. И.
2. Герасимов А. А. Самоучитель КОМПАС-3D V9. Трехмерное проектирование. - СПб: БХВ-Петербург, 2008. - 400 с.
3. <http://ru.wikipedia.org/>
4. <http://ascon.ru/>
5. <http://kompas.ru/source/articles/>
6. [https://edu.ascon.ru/main/library/study\\_materials/](https://edu.ascon.ru/main/library/study_materials/)
7. [https://edu.ascon.ru/source/info\\_materials/2015/2015-05-KOMPAS-3D.pdf](https://edu.ascon.ru/source/info_materials/2015/2015-05-KOMPAS-3D.pdf)

**Выдренко Евгений Сергеевич**

Руководитель: **Сорокина Радмила Валерьевна**

*ГПОУ «Донецкий техникум химических технологий и фармации»*

## **ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ**

Техническая графика начала развиваться очень давно, примерно в середине XVII в., благодаря появлению фабрик, и дошедшие до наших дней некоторые чертежи и рисунки свидетельствуют о высоком искусстве их выполнения (Рисунок 1)

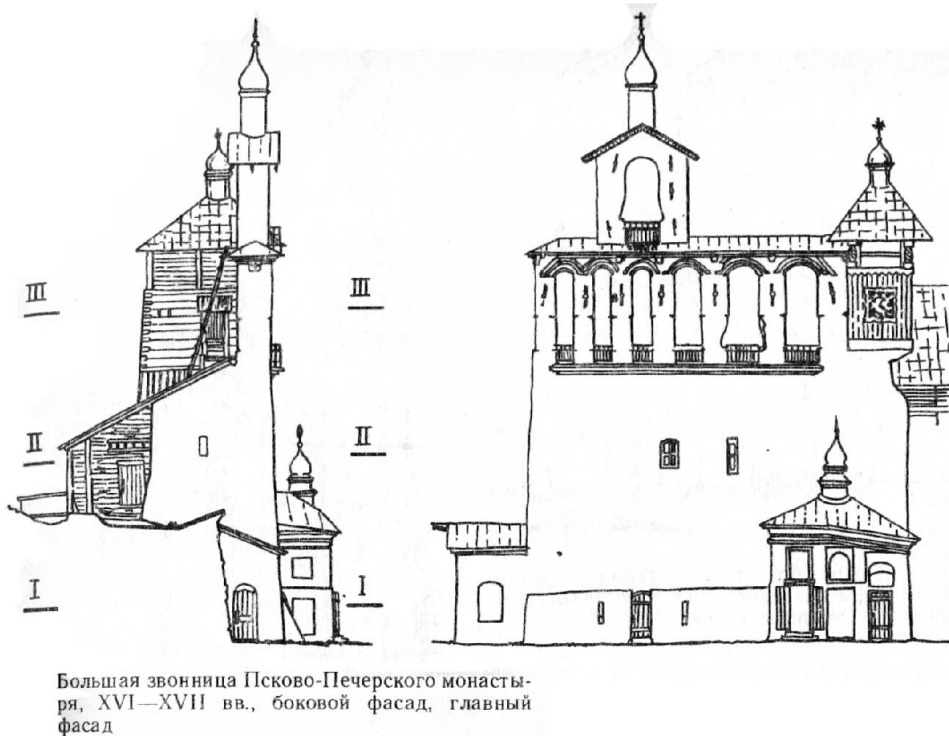


Рисунок 1

. С начала XVIII в. технический рисунок все более уступает место чертежу. Уже в то время требовались чертежи достаточно сложных изделий и сооружений, и для выполнения таких чертежей нужна была специальная подготовка. Чертежи того времени, выполненные нашими русскими чертежниками и отличающиеся высоким качеством исполнения, вычерчены по правилам прямоугольных проекций, хотя в то время теория таких проекций широко не была еще известна.

Со временем начала развиваться промышленность и требования к технической документации росли. Помимо простых деталей требовалось еще и изображение технологических, а со временем, и электрических схем. В конце XIX начале XX вв. широко распространилось серийное и массовое производство, это было обусловлено стремительным развитием промышленности. В свою очередь это требовало более удобного, быстрого и регламентированного оформления технической документации, а также более удобного и быстрого распространения и изготовления её. Такие требования могли обеспечить только электронно-вычислительная машина.

Исторически первыми интерактивными графическими системами считаются системы автоматизированного проектирования (САПР), которые появились в 60-х годах. Они представляют собой значительный этап в эволюции компьютеров и программного обеспечения. В системе интерактивной компьютерной графики пользователь воспринимает на дисплее изображение, представляющее некоторый сложный объект, и может вносить изменения в описание (модель) объекта.

Системы типа САПР активно используются во многих областях, например в машиностроении и электронике. Одними из первых были созданы САПР для проектирования самолетов, автомобилей, системы для разработки микросхем интегральных схем, архитектурные системы. Такие системы на первых порах функционировали на достаточно больших компьютерах. Потом распространилось использование быстродействующих компьютеров среднего класса с развитыми графическими возможностями - графических рабочих станций.

С ростом мощностей персональных компьютеров все чаще САПР использовали на дешевых массовых компьютерах, которые сейчас имеют достаточные быстродействие и объемы памяти для решения многих задач. Это привело к широкому распространению систем САПР.

Самыми распространенными представителями САПР стали КОМПАС, AutoCAD и SolidWorks. В начале XXI в. эти программы широко начали использоваться крупными предприятиями.

Первый версия КОМПАС 5.0 вышла в 1997 году, разработчиком была Российская компания «АСКОН». Данная программа автоматически генерировала ассоциативные виды трёхмерных моделей (в том числе разрезы, сечения, местные разрезы, местные виды, виды по стрелке, виды с разрывом). Все они ассоциированы с моделью: изменения в модели приводят к изменению изображения на чертеже. Со временем разработчики расширяли возможности данного программного обеспечения. Теперь с помощью программы КОМПАС-3D можно создать не только машиностроительные чертежи, а так же технологические, электрические схемы и строительные чертежи; 3D модель не только детали, а целого узла или даже машины. В настоящее время программное обеспечение КОМПАС-3D используется на 60% предприятий Российской Федерации и Донецкой Народной Республики. Такой процент обусловлен легкостью в использовании, низкими требованиями выдвигаемые к персональному компьютеру и ценой на данное программное обеспечение. Пример использования и возможности КОМПАС 3-D показан на рисунке

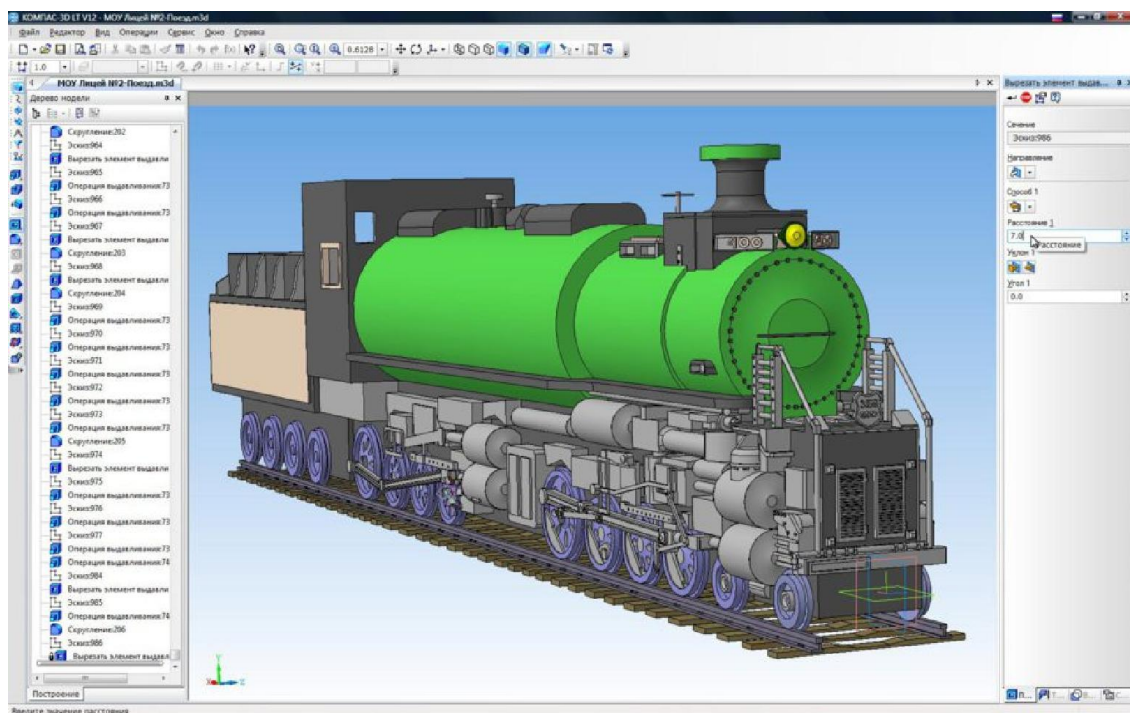


Рисунок 2

AutoCAD — двух- и трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения, разработанная компанией Autodesk. Первая версия системы была выпущена в 1982 году. AutoCAD и

специализированные приложения на его основе нашли широкое применение в машиностроении, строительстве, архитектуре и других отраслях промышленности. Ранние версии AutoCAD оперировали небольшим числом элементарных объектов, такими как круги, линии, дуги и текст, из которых составлялись более сложные. В этом качестве AutoCAD заслужил репутацию «электронного кульмана», которая остаётся за ним и поныне. Однако на современном этапе возможности AutoCAD весьма широки и намного превосходят возможности «электронного кульмана».

В области двумерного проектирования AutoCAD по-прежнему позволяет использовать элементарные графические примитивы для получения более сложных объектов. Кроме того, программа предоставляет весьма обширные возможности работы со слоями и аннотативными объектами (размерами, текстом, обозначениями). Использование механизма внешних ссылок (XRef) позволяет разбивать чертеж на составные файлы, за которые ответственны различные разработчики, а динамические блоки расширяют возможности автоматизации 2D-проектирования обычным пользователем без использования программирования. Начиная с версии 2010 в AutoCAD реализована поддержка двумерного параметрического черчения. В версии 2014 появилась возможность динамической связи чертежа с реальными картографическими данными (GeoLocation API).

Версия программы AutoCAD 2014 включает в себя полный набор инструментов для комплексного трёхмерного моделирования (поддерживается твердотельное, поверхностное и полигональное моделирование). Также в программе реализовано управление трёхмерной печатью (результат моделирования можно отправить на 3D-принтер) и поддержка облаков точек (позволяет работать с результатами 3D-сканирования). Возможности этого программного обеспечения приведены на рисунке 3.



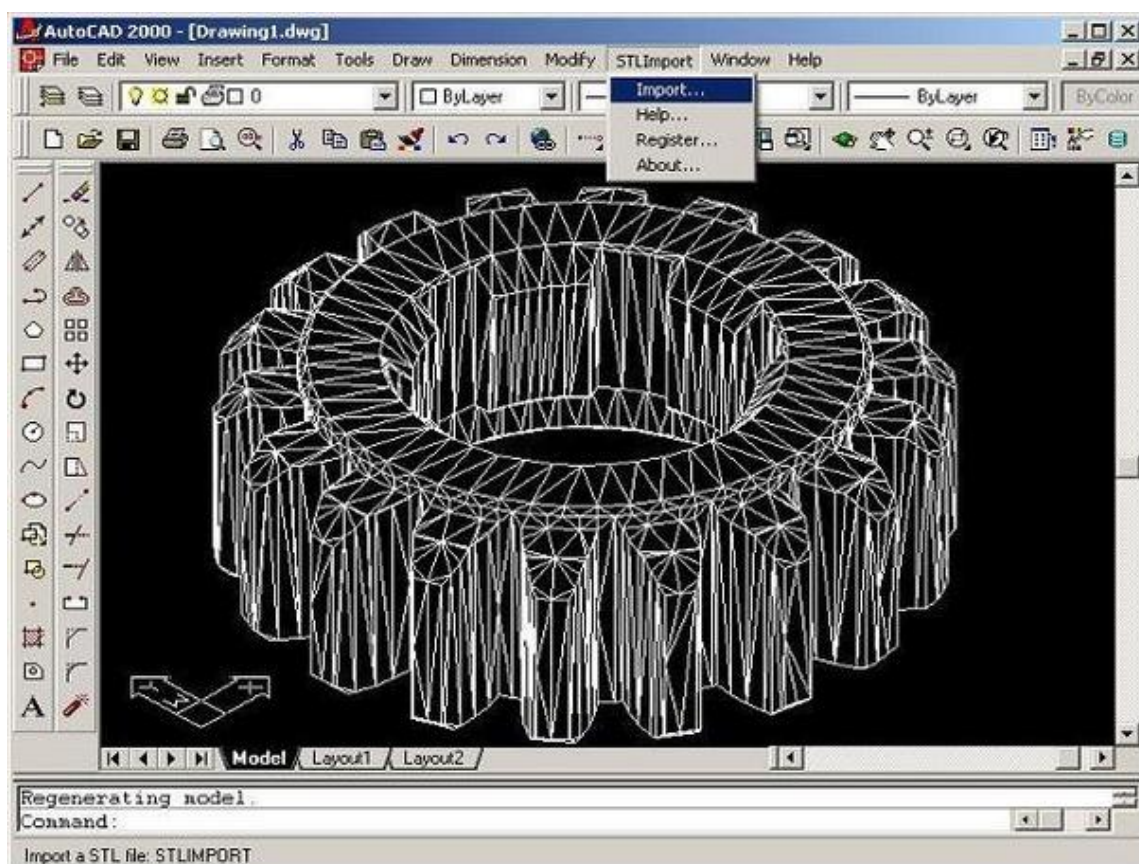


Рисунок 3

Тем не менее следует отметить, что отсутствие трёхмерной параметризации не позволяет AutoCAD напрямую конкурировать с машиностроительными САПР среднего класса, таким как SolidWorks.

SolidWorks — программный комплекс [САПР](#) для автоматизации работ промышленного предприятия на этапах конструкторской и технологической подготовки производства. Обеспечивает разработку изделий любой степени сложности и назначения. Выпуск на широкий рынок произошел в 1995 году, на тот момент это первое программное обеспечение, которое поддерживала твердотельное моделирование. Данная программа позволяет работать не только на этапе конструирования в производстве, но и на этапе технологической подготовки, а так же помогает в дальнейшем управлении данными и процессами во время производства. Рисунок 4 показывает какие сложные сборки можно строить в SolidWorks.

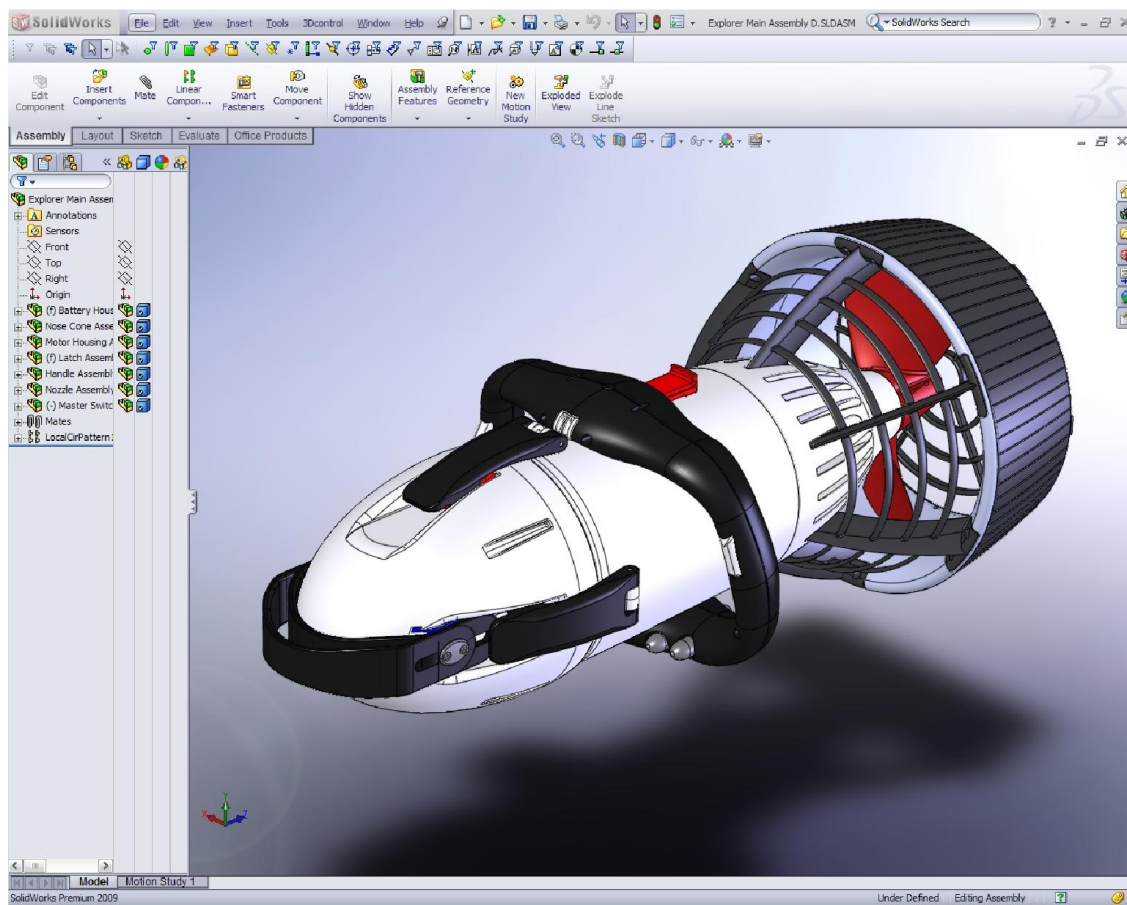


Рисунок 4

Сейчас не встретишь на производстве кулъмана, их заменили персональные компьютеры, расчеты редко производят вручную, для этого создано программное обеспечение для конструкторских расчетов. В наше время выдвигаются высокие требования к качеству продукции, а, следовательно, и к точности изготовления деталей. Это и способствует развитию автоматизации производства не только на этапе изготовления, но и на этапе конструирования. Программное обеспечение для создания технической документации все больше расширяет свои возможности для пользователя. С развитием научно-технического прогресса мы можем не только чертить детали и сборочные чертежи, но и увидеть готовую модель машины на экране нашего ПК. Некоторые программы уже могут обрабатывать сразу несколько массивов данных для одной детали и составлять из деталей целые машины с заданными нагрузками, размерами и проанализировать технологичность конструкции и технологию производства. С новыми возможностями моделирования в 3-D в скором времени можно

будет проектировать не только машины, но и целые технологические линии с полностью анимированным производством, где можно увидеть процесс работы от начала производства и до выхода готовой продукции на одном экране персонального компьютера.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. <http://alldrawings.ru/yroki-cherchenia/item/>
2. [http://dxr.ucoz.ru/publ/referaty/referat\\_na\\_temu\\_istorija\\_voznikovenija\\_chertezha/2-1-0-2](http://dxr.ucoz.ru/publ/referaty/referat_na_temu_istorija_voznikovenija_chertezha/2-1-0-2)
3. <http://www.istoriia.ru/seredina-xvii-xviii-v/razvitie-promyshlennosti-kapitalisticheskaya-manufaktura.html>
4. <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
5. [https://books.google.com.ua/books?id=pS6OFwbz3EUC&pg=PA12&lpg=PA12&dq=%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D1%81+3d&source=bl&ots=VGh5HE54x5&sig=O2JLufnZPUeX-eqxSWkvnMuN8s&hl=ru&sa=X&ved=0ahUKEwi4u4-ZsJTZAhWG\\_ywKHbR-DXQ4ChDoAQglMAA#v=onepage&q=%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D1%81%203d&f=false](https://books.google.com.ua/books?id=pS6OFwbz3EUC&pg=PA12&lpg=PA12&dq=%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D1%81+3d&source=bl&ots=VGh5HE54x5&sig=O2JLufnZPUeX-eqxSWkvnMuN8s&hl=ru&sa=X&ved=0ahUKEwi4u4-ZsJTZAhWG_ywKHbR-DXQ4ChDoAQglMAA#v=onepage&q=%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D1%81%203d&f=false)
6. <https://ru.wikipedia.org/wiki/AutoCAD>
7. <https://www.autodesk.ru/products/autocad/features>
8. [http://help.solidworks.com/2018/russian/WhatsNew/c\\_welcome\\_solidworks\\_2018.htm](http://help.solidworks.com/2018/russian/WhatsNew/c_welcome_solidworks_2018.htm)

**Капцов Руслан Владимирович**  
**Руководитель: Никишин Артур Константинович**  
*ГПОУ «Енакиевский металлургический техникум»*

## **ПЯТЬ ЛУЧШИХ ПРОГРАММ ДЛЯ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ В 2017- 2018 ГОДУ**

Программа для 3D-моделирования является залогом успеха профессионального дизайнера 3D-моделей. Работая в этой области, вы выбираете инструменты, которые наиболее вам кажутся подходящими. Помимо наличия программы, вы должны хорошо ею пользоваться. Если вы новичок в сфере 3D-моделирования, вам может быть интересно, какая программа вам нужна для создания 3D-моделей. И даже если у вас уже есть большой опыт, вам нужно следить за последними новинками. Новые программы делают вас более конкурентоспособными и дают новые возможности. Программы постоянно совершенствуются. Это важно, потому что новые функции могут значительно оптимизировать ваш рабочий процесс. Сделать создание моделей быстрее и проще.

На данный момент, существует огромное количество программ. Но программ так много, что глаза разбегаются. Это приводит к затруднениям в выборе. Итак, какую программу нужно выбрать для создания хороших 3D-моделей за минимальный промежуток времени? Чтобы помочь вам сделать выбор, я представляю 5 самых, популярных 3D-приложений. Любое из них может стать вашим личным фаворитом, будь вы новичком или профессионалом.

### **Программа №1: SketchUp**

Это программа имеет как бесплатную, так и платную версию. Она может работать в операционных системах Microsoft Windows и iOS. Расширение файла модели - STL.

### **Ознакомление**

SketchUp - имеет удобный интерфейс. Это довольно простая программа. Однако у неё есть некоторые особенности, которые нелегки в освоении. Поэтому с ней нелегко будет научиться работать. Но как только вы привыкнете к ним, программа покажется вам простой.

### **Сферы использования программы**

Модельеры используют её для 3D-визуализации в дизайне интерьера, дизайна зданий в АЕС (архитектура, проектирование и строительство), дизайне продукта, ландшафтном дизайне, наружной рекламе, 3D-моделировании, для 3D-печати, играх и редакторской иллюстрации.

SketchUp также популярна для демонстрации зданий.

С SketchUp вы можете создавать 3D-модели всех видов. Например, мебель. Кроме того, это также хороший инструмент для создания окружающей среды в играх.

### **Особенности**

Одна из особенностей программы это определение фотографии. Это позволит вам улучшить фотографию.

Кроме того, SketchUp позволяет работать с 3D-моделями, которые были созданы в других программах, поскольку программа поддерживает все форматы 3D-моделей. Когда 3D-модель готова, вы можете протестировать ее: посмотреть модель с разных сторон, прогуляться по виртуальной сцене и так далее.

Имеется также функция LayOut. Это позволяет создавать красочные презентации со стилями. Ещё есть сайт SketchUp Warehouse (<https://3dwarehouse.sketchup.com/>). Он содержит бесплатную библиотеку 3D-моделей. Это позволит упростить создание сложных моделей и сократит время на создание 3D-моделей.

### **Программа №2: Rhino3D**

Rhinoceros3D - это популярный инструмент для коммерческого моделирования на основе кривых.

3D-модели данной программы имеет расширение .3DM. Программа поддерживает операционные системы Microsoft Windows и iOS.

## **Ознакомление**

У Rhino3D удобный интерфейс. Кроме того, программа проста в использовании и освоении.

## **Сферы использования программы**

Модельеры используют Rhino3D в таких областях как: автоматизированное проектирование и производство, быстрое прототипирования, архитектурный дизайн, дизайн изделий, ювелирная промышленность, промышленный дизайн - например, для автомобильной и водной техники и для 3D-печати, разработки игр.

## **Особенности**

Одна из особенностей этой программы для 3D-моделирования - высокая точность и функциональность. Всё это благодаря тому, что Rhino3D работает с использованием NURBS. NURBS - это система математического представления, которая переводит кривые и объекты свободной формы с высокой точностью. Еще одна особенность - Вы можете экспортировать геометрические фигуры из Rhino3D в 3D-принтеры. И наконец, Вам не нужно специальное оборудование для установки и работы с этой программой.

## **Программа №3: Blender**

Она была создана студией анимации Holland NeoGeo. Blender работает под управлением Microsoft Windows и iOS. Имеет расширение файла 3D-модели .blend. Эта программа является бесплатной.

## **Ознакомление**

По мнению 3D-моделлеров, программа Blender сложна в освоении. Однако, после освоения всех особенностей программы, она становится лёгкой.

## **Сферы использования программы**

Blender поддерживает все особенности 3D - моделирование, анимацию, симуляцию, рендеринг, компоновку и отслеживание движения, а также создание анимационных фильмов и даже игр.



Именно поэтому это хороший выбор для визуализации продукта, архитектурной визуализации, печати и телевизионной рекламы. Однако программа не очень популярна в киноиндустрии. Проблема в том, что Blender не всегда совместим с существующими форматами, которые обычно созданы в Maya или 3D Max.

### **Особенности**

Данная программа имеет весьма мощный набор инструментов для моделирования. Именно поэтому Blender настолько полезен для моделирования и рекламы продуктов. Кроме того, она содержит видео редактор.

Blender - открытая система. Это означает, что у него есть интерфейс, управляемый на языке программирования Python. Благодаря этому Вы можете изменить свой макет используя навыки программирования.

### **Программа №4: ZBrush**

ZBrush – коммерческая программа. Она была создана Pixologic. Программа работает на платформе Windows и не работает с iOS, как предыдущие три программы.

### **Ознакомление**

Zbrush - довольно сложная программа и освоить ее непросто.

### **Сферы использования программы**

Основными функциями ZBrush являются 3D-моделирование, текстурирование и покраска. Программа используется для создания фильмов, игр, иллюстраций, рекламы, 3D-печати, научной визуализации, автомобильного и ювелирного дизайна.

Что касается игр и фильмов, ZBrush используется художниками для создания реалистичных персонажей и окружающей среды. Однако для анимации вам придется использовать другие программы. Например, Blender или Maya.

Кроме того, ZBrush используется для создания реалистичных иллюстраций для книг.

В рекламной индустрии это программное обеспечение является популярным выбором для создания 3D-прототипов.

В 3D-печати ZBrush позволяет работать с геометрическими фигурами высокого разрешения, и создавать высококачественные 3D-сканы. Например, реалистичные 3D-модели частей человеческого тела, для дальнейшей печати.

Также, ученые используют ZBrush для воссоздания древних зданий и вымерших органических существ.

В автомобильном дизайне и ювелирных изделиях ZBrush позволяет создавать реалистичные поверхности и экспериментировать с текстурами. Как итог, это популярный инструмент для создания презентаций продуктов.

### **Особенности**

ZBrush работает по принципу скульптуры. Вот почему процесс использования программы может показаться необычным. Однако он позволяет создавать модели с высоким разрешением - до 40 миллионов полигонов и больше.

### **Программа №5: Autodesk 3ds Max**

Autodesk 3ds Max является коммерческой программой. Она была разработана и опубликована компанией Autodesk Media Entertainment. Программа работает на операционной системе Microsoft Windows.

### **Ознакомление**

Программа довольно сложна в использовании. Однако, есть множество материалов, которые помогут освоить эту программу. Хотя и понадобится некоторое время, чтобы привыкнуть к интерфейсу.

### **Сферы использования программы**

3Ds Max - это популярный выбор для профессионального 3D-рендеринга. Он используется в сфере недвижимости и архитектуры, образования, анимации, игр. Телевизионные студии используют 3Ds Max для специальных эффектов и предварительную визуализацию фильмов. Например, «Аватар» содержит 3D-графику, выполненную в 3Ds Max. Это один из самых популярных инструментов для архитектурной визуализации. Что касается недвижимости, 3Ds Max позволяет создавать привлекательные

образы для представления пространств. Эта программа также используется для демонстрации всех видов процессов - органических, медицинских или механических. Поэтому она популярна в области инженерии, медицины, производства и образования.

### **Особенности**

Для программы есть множество библиотек, компонентов и обширный набор инструментов для моделирования. Благодаря этому, результаты работы программы имеют высокую точность, и работа выполняется быстро. У 3Ds Max есть хороший набор инструментов для моделирования живых персонажей. Например волос, кожи и тканей.

### **Заключение**

Как вы можете видеть, каждый из этих инструментов имеет свои преимущества, а также недостатки. Важно определить свои цели и взвесить все плюсы и минусы.

### **СПИСОК ИСТОЧНИКОВ**

1. <https://www.sketchup.com/> - официальный сайт программы SketchUp
2. <http://www.rhino-3d.ru/> - официальный сайт программы Rhino3D
3. <https://www.blender.org/> - официальный сайт программы Blender
4. <https://www.autodesk.com/products/3ds-max/overview> - официальный сайт программы Autodesk 3ds Max
5. <https://www.sketchup.com/> - официальный сайт программы ZBrush

**Цыбуля Дарья Игоревна**

**Руководитель: Кичкина Екатерина Александровна**

*«Горловский техникум» ГОУВПО «Донецкий национальный университет»*

## **ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ О 3D-ПЕЧАТИ**

3D графика или трёхмерная графика – это один из разделов компьютерной графики, комплекс приемов и инструментов, которые позволяют создать объемные объекты при помощи формы и цвета. От двухмерных изображений она отличается тем, что подразумевает построение геометрической проекции трехмерной модели сцены (виртуального пространства) на плоскость, делается это при помощи специализированных программ. Полученная модель может соответствовать объектам реального мира (например: здание, человек, автомобиль, астероид) или быть целиком абстрактной (проекция четырехмерного фрактала).

Сегодня 3D графика прочно вошла во многие сферы нашей жизни – это:

- строительство (визуализация объемных архитектурных изображений зданий, объектов, интерьера, экстерьера);
- производство (объектное моделирование);
- телевидение (моделированные фото в гляцевых журналах, видеоролики, спецэффекты в кино),
- игровая индустрия (3D-анимация и виртуальные миры, разработка компьютерных игр);
- полиграфия (создание полиграфической продукции),
- реклама (электронные презентации и каталоги, рекламные щиты и пр.) и т.д.

В наше время, похоже, каждый, так или иначе, сталкивался с историями о 3D-печати. Но до сих пор есть некоторые восхитительные факты, о которых, возможно, Вы даже не догадываетесь. Поэтому садитесь поудобней, расслабьтесь и позвольте представить Вам пять базовых, но очень важных фактов о 3D-печати, о которых Вы раньше могли не слышать!

### 1. 3D-печать началась в восьмидесятых.

Да! 3D-печать старше, чем Вы могли бы подумать! В 1984 был изобретён процесс под названием "стереолитография", в котором использовались ультрафиолетовые лазеры: они позволяли затвердевать фотополимеру слой за слоем. В 1985 Fried Vancaen был молодым человеком, делавшим FDM 3D-модели без использования компьютера. Пять лет спустя он основал Materialise, одну из первых компаний по 3D-печати.

сплайновое моделирование;

правка редактируемых поверхностей: Editable Mesh (Редактируемая поверхность), Editable Poly (Редактируемая полигональная поверхность), Editable Patch (Редактируемая патч-поверхность);

создание объектов при помощи булевых операций;

создание трехмерных сцен с использованием частиц;

NURBS-моделирование (NURBS — Non Uniform Rational B-Splines — неоднородные нерациональные B-сплайны).

2. Раньше 3D-печать использовалась в основном для создания прототипов; теперь же она "доросла" до производства готовых деталей. На самом деле, крупные корпорации продолжают использовать быстрое прототипирование, чтобы сэкономить миллионы долларов. Например, Ford печатают свои запчасти для тестирования. По их словам, компания может сэкономить до \$ 493000 за месяц работы с этим методом производства.

Однако 3D-печать становится всё более подходящей для создания готовых проектов. И теперь мы можем наблюдать, как дизайнеры во всем мире обращаются к ней, чтобы дать своим творениям жизнь, — как для личного пользования, так и для блага общества.

### 3. 3D принтеры печатают модели слоями

Процесс производства 3D-моделей во многом напоминает работу простого принтера у Вас дома. Струйный принтер наносит один слой краски на поверхность страницы, а 3D-принтер наносит слой за слоем до тех пор, пока объект не будет завершён. Чтобы сделать печать с помощью такой

технологии более эффективной, нужно рассчитать так называемое выходное отверстие.

4. Сегодня можно печатать из титана, керамики и даже дерева!

Этот факт может немного обескуражить, но распечатано может быть практически что угодно. С восьмидесятых на рынок вышли такие материалы для печати, как золото, серебро, титан, дерево и керамика. Более того, их использование доступно не только индустриальным гигантам, но и небольшим компаниям по 3D-печати!

5. Одно из основных предназначений 3ds max 7 — моделирование трехмерных объектов. Воображение дизайнера трехмерной графики очень часто рисует сцены, которые невозможно смоделировать, используя только примитивы. Многие объекты, которые окружают нас в повседневной жизни, имеют несимметричную поверхность, воспроизвести которую в трехмерной графике довольно сложно. Объекты категории Geometry (Геометрия) в 3ds max 7 являются базовым материалом для создания более сложных моделей. Для редактирования поверхности примитивов используются различные инструменты моделирования.

Существуют различные подходы к трехмерному моделированию:

моделирование на основе примитивов;

использование модификаторов;

Технология 3D-печати весьма многофункциональна и часто применяется в довольно необычных целях. Конечно, это приводит к интересным результатам, которые привлекают массу внимания. Но все события не осветить, и некоторые достижения остаются за кадром. Мы считаем, что это неправильно и в этом разделе мы хотим перечислить интересные факты о 3D-печати, которых вы, возможно, не знали. Мы расскажем вам о том, что выходит за рамки привычных применений 3D-печати, но, тем не менее, имеет большую ценность в практическом значении.

### ***Интересные факты о 3D-печати***

Для начала перечислим интересные факты о 3D-печати. Конечно, сюда можно отнести гораздо больше моментов. Все зависит лишь от



осведомленности людей. Ведь сегодня уже все знают, что с помощью 3D биопринтера можно создавать искусственные органы и живые ткани, а также множество прочей подобной информации. Поэтому мы выбрали революционные методики, которые только набирают популярность и представляют особый интерес и ценность в определенных кругах.

### **1. 3D печать таблеток «все-в-одном»**

В США таблетки от эпилепсии, напечатанные на 3D принтере, уже можно найти в аптеках. И ученые не намерены останавливаться на производстве лишь одного препарата. В настоящее время проводятся разработки новых способов 3D печати лекарственных средств, причем отдельное внимание исследователи уделяют технологии SLA. Главное преимущество применения 3D-печати в этих целях – возможность постепенного высвобождения активных веществ. То есть, такую таблетку можно запрограммировать на последовательное растворение в течение определенного времени. При необходимости принимать несколько разных лекарств в день это может стать настоящим прорывом в лечении.

### **2. 3D печать еды**

Вы наверняка уже знаете об этом, но этот факт стоит того, чтобы поговорить о нем подробнее. На сегодняшний день эта отрасль 3D технологий не слишком развита, но прогресс продвигается стремительно. В мире уже действует несколько ресторанов 3D-печатной пищи, а некоторые кулинары используют 3D печать для воплощения своих творческих идей. Вдобавок к этому, изготовление продуктов на 3D принтере представляет собой реальную перспективу для космонавтов. Ведь с помощью 3D-печати есть возможность наделить пищу максимальным количеством полезных веществ и подать ее в наиболее удобном виде.

### **3. 3D печать живых тканей**

Интересные факты о 3D-печати просто немыслимы без этого пункта. 3D био-печать – настоящая панацея в мире медицины. С ее помощью ученые намерены создавать полноценные живые ткани, пригодные к вживлению в человеческое тело. Сейчас активно проводятся эксперименты по

изготовлению искусственных органов, костей, кровеносных сосудов и даже волос с применением живых клеток. И такие начинания чрезвычайно успешны! Конечно, до массовой 3D печати полноценных органов пока далековато, но мы определенно движемся в правильном направлении.

#### **4. Космос**

3D-печать обещает стать основной технологией в космосе. С ее помощью люди не только покорят просторы вселенной, но и освоят новые территории. С помощью 3D печати производят детали ракет, спутников и прочих космических аппаратов, а на МКС даже есть собственный 3D принтер, работающий в условиях нулевой гравитации. Более того, 3D-печать рассматривают как потенциальную технологию создания людских поселений на Луне и Марсе. Кто знает, как далеко приведут нас 3D технологии.

#### ***Интересные факты о 3D принтерах***

На этом факты о 3D-печати не заканчиваются, но мы решили выделить некоторые из них в отдельный пункт. Здесь мы распишем интересные факты о 3D принтерах, которых вы могли не знать.

##### **1. Промышленные роботы-манипуляторы**

На производствах все чаще применяется такой подход: в качестве 3D принтеров применяются промышленные роботы-манипуляторы, адаптированные под 3D печать. Это интересно в первую очередь тем, что область построения в таких случаях практически не ограничена ни габаритами, ни осями X,Y,Z. Некоторые компании даже позиционируют такой подход, как «5D печать», причем рабочая платформа при этом также находится в движении. А недавно состоялась презентация концепции 3D-принтера с шестью осями, позволяющего печатать изделия без поддержек.

##### **2. Тату-машинка из 3D принтера**

Тату-мастера сразу подметили возможности 3D печати и решили использовать ее в своих целях. На сегодня существует сразу несколько проектов применения 3D принтеров в качестве тату-машинки, и их результаты вполне успешны. Не стоит говорить, что такое применение

крайне специфично и вряд ли получит широкое распространение. Но задумка интересная.

### **3. Огромные 3D принтеры и принтеры для смартфонов**

В технологии 3D-печати как нигде просматриваются крайности. Это связано с огромной функциональностью методики, что позволяет применять ее в самых различных направлениях. На 3D принтерах печатают дома, огромные металлические структуры и прочие масштабные конструкции. Но параллельно с этим разработчики заботятся и о производстве более мелких деталей. Так, весь мир замер в ожидании 3D принтера для смартфонов, концепция которого потрясла Kickstarter некоторое время назад. А ученые печатают микроскопические структуры и полноценную электронику, давая фору профессиональным производителям.

### **4. 3D принтер с искусственным интеллектом**

Для столь необычной разработки был использован уже упомянутый робот-манипулятор, для которого был написан не только управляющий код, но и алгоритм искусственного интеллекта. В качестве теста 3D принтер напечатал впечатляющую 4-метровую структуру: дизайнерский павильон. Разработчики остались довольны результатом, но остановились на том, что это лишь эксперимент и методика нуждается в дальнейшей оптимизации.

3D-моделирование прочно вошло в нашу жизнь, частично или полностью перестроив некоторые виды бизнеса. В каждой отрасли, в которую 3D-моделирование принесло свои изменения, имеются как свои определенные стандарты, так и негласные правила. Можно выделить 3 крупные отрасли, которые сегодня невозможно представить без применения трехмерных моделей.

Это:

- Индустрия развлечений
- Медицина (хирургия)
- Промышленность

Наша специальность «Технология машиностроения» тесно связана с промышленностью, поэтому мы более детально изучили эту отрасль 3D-

моделирования. Изделия, которые требуются для производства тех или иных продуктов, например, машин, поездов, даже тех же велосипедов, в основном выполняются в программном обеспечении для моделирования. Для этого применяются методы промышленного проектирования, которые называются: САПР (Система Автоматизированного Проектирования) или по-английски CAD(Computer-AidedDesign).

Базовым типом является **твердотельное моделирование**. Из названия можно понять, что, если мы разрежем тело, внутри оно не будет пустым. Оно отлично подходит для проектирования рам, шестеренок, двигателей, зданий, самолётов, автомобилей, да и всего, что получается путем промышленного производства. Но в нем **нельзя** сделать модель пакета с продуктами из супермаркета, копию соседской собаки или скомканные вещи на стуле. Цель этого метода — получить не только визуальный образ, но также измеримую и рабочую информацию о будущем изделии.

Наиболее популярными российскими программными продуктами в этой области являются T-FLEX CAD 7.0 фирмы «Топ Системы» и «КОМПАС» (сокращение от «комплекс автоматизированных систем») от компании «АСКОН», с возможностями оформления проектной и конструкторской документации. В нашем техникуме мы используем программу «КОМПАС», поэтому на ее примере можно рассмотреть, как выполняются детали или другие изделия в 3D. Например, деталь вал-шестерня коническая:

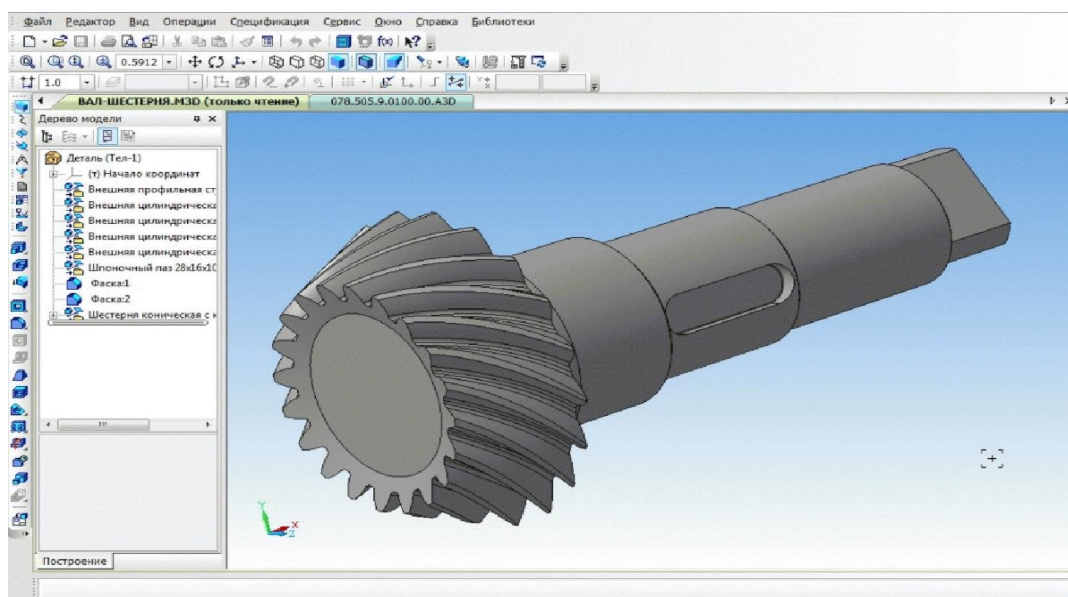


Рисунок 1- Вал-шестерня

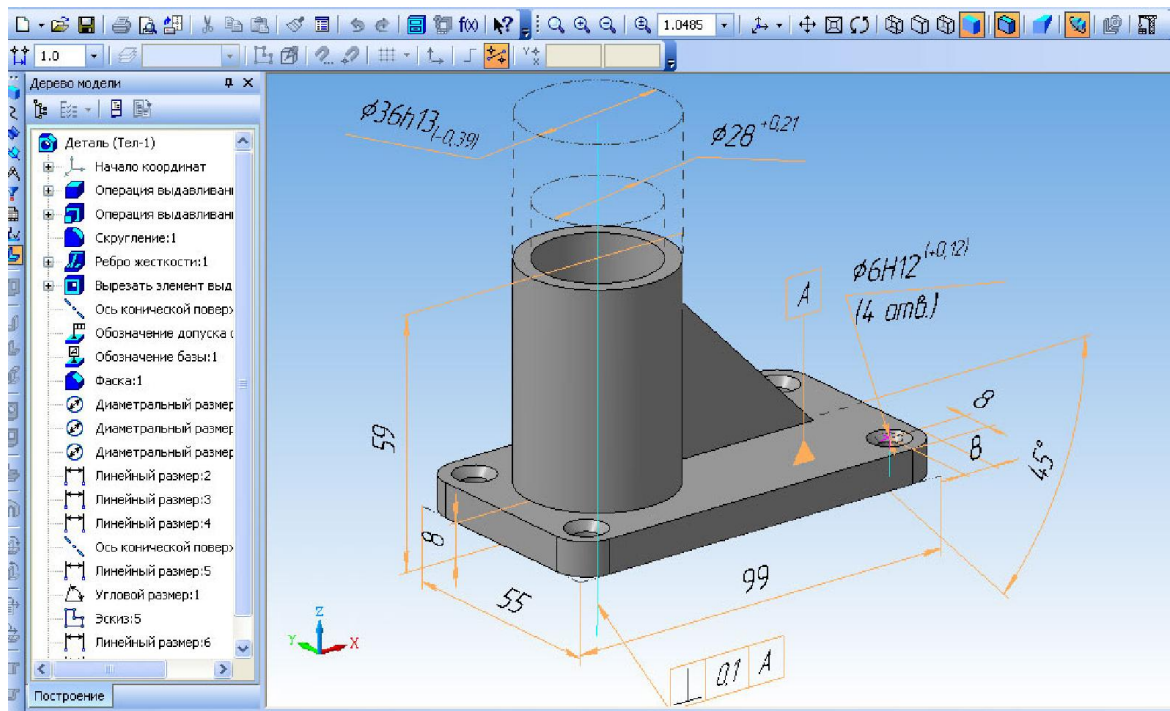


Рисунок 2- Допуск формы

В данном программном обеспечении может осуществляться не только инженерная идея, но и творческая мысль:

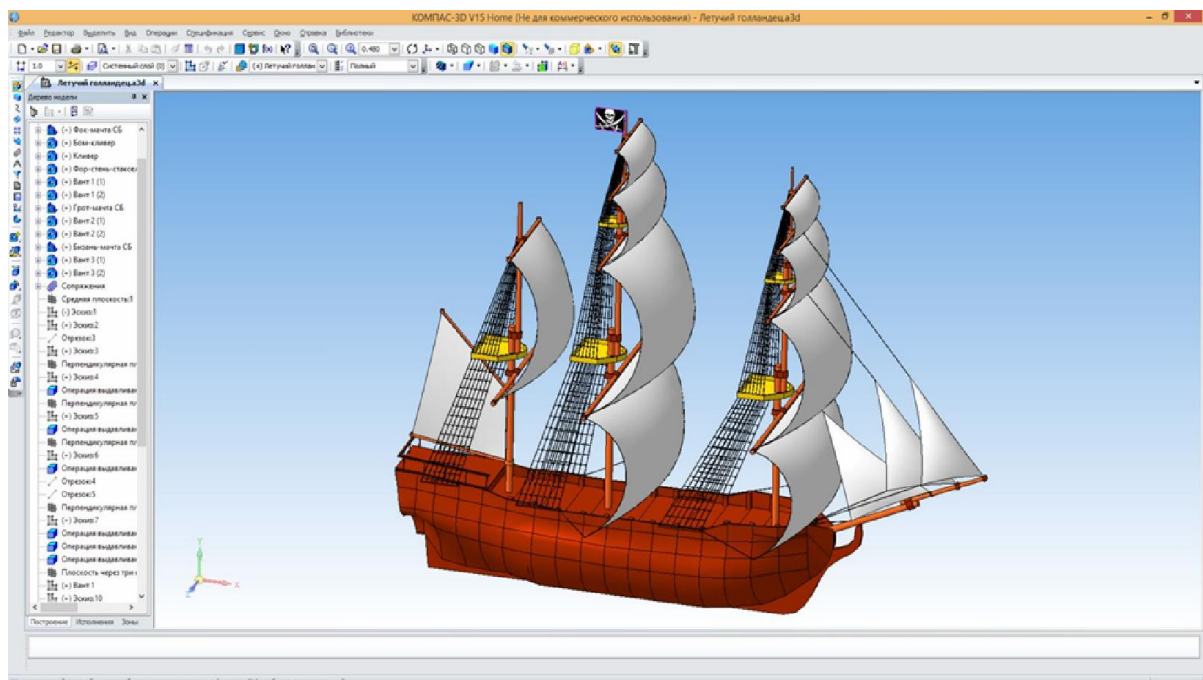


Рисунок 3- Корабль

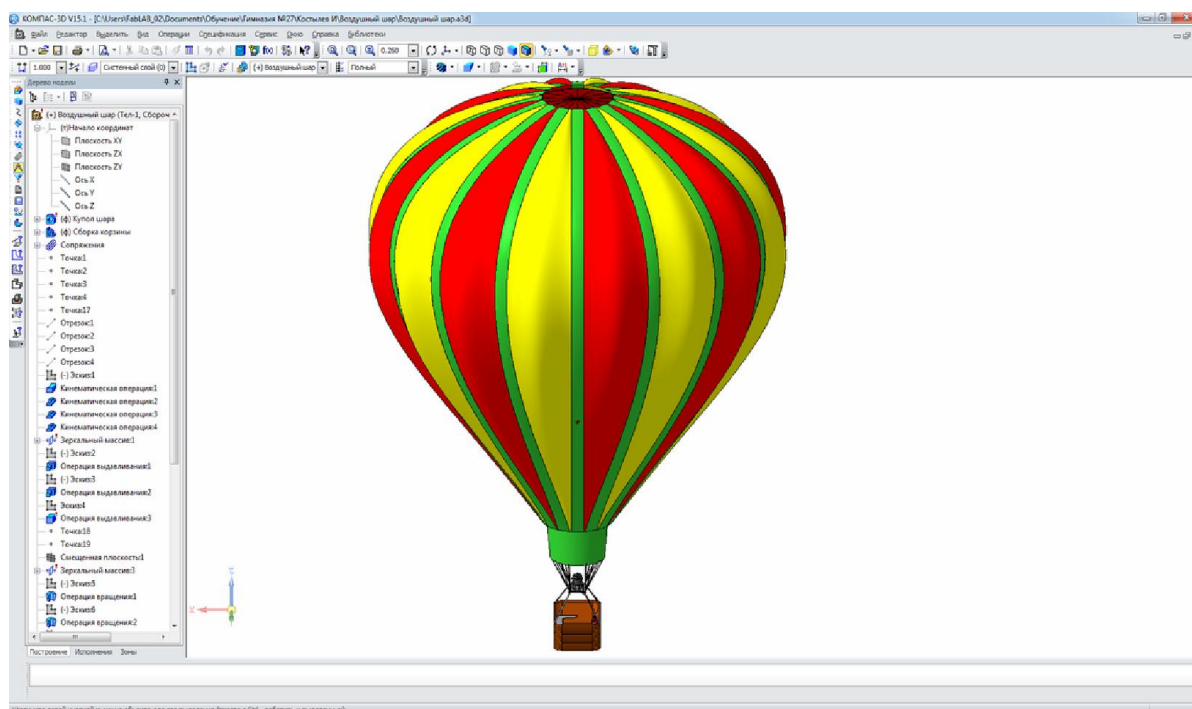


Рисунок 4- Воздушный шар

За кулисами 3D спрятан очень серьезный математический аппарат, реализованный в ядре графической системы и производящий трехмерные изображения. Математические зависимости, описывающие формирование цифровой модели реальных объектов, а также алгоритмы для просчета освещения трехмерных сцен (областей виртуального пространства, содержащих трехмерные объекты и источники света), были разработаны еще в 1960-х годах. Однако слабые возможности аппаратного обеспечения не позволяли в то время создавать даже совсем несложные 3D-изображения. Первые компьютерные программы, формирующие простые трехмерные модели на основе эскизов, были созданы в 1960-х годах в университете города Юты (США) Иваном Сазерлендом и Дэвидом Эвансом. Начиная с середины 1970-х годов, их последователи Эд Катмулл, Джим Блинн, Би Тюн Фонг (все трое были студентами все той же кафедры компьютерной графики в Юте) продолжили развивать технологии работы с 3D-графикой и анимацией. Сначала мало кто воспринимал всерьез студенческие и аспирантские работы по формированию объемных изображений на экране компьютера. Однако фундаментальные исследования, проведенные в этот период, стали началом развития мощнейшей технологии, которая коренным образом изменила представление о возможностях применения компьютерной



графики. До сих пор при визуализации используются материал Blinn, созданный Блинном, специальная модель освещения Phong Shading, основанная на расчете интенсивности света в каждой точке поверхности объекта и разработанная Фонгом, а также многое другое.

### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- 1.Алямовский, А.А. SolidWorks 2007/2008. Компьютерное моделирование в инженерной практике/А.А. Алямовский.-М.:СПб: БХВ-Петербург, 2008-192 с
2. Большаков, В. 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex / В. Большаков, А. Бочков, А. Сергеев. - М.: Книга по Требованию, 2010. - 336 с.
3. Ганери 3D атлас человеческого тела/Ганери, Анита.-М.: АСТ, 2008. - 372 с.
4. Голованов, Н.Н. Геометрическое моделирование / Н.Н. Голованов. - М.: [не указано], 2002. - 630 с.
5. [http://life-prog.ru/1\\_27218\\_istoriya-razvitiya-trehmernogo-modelirovaniya.html](http://life-prog.ru/1_27218_istoriya-razvitiya-trehmernogo-modelirovaniya.html)
6. <https://habrahabr.ru/sandbox/103016/>
7. <http://sapr.ru/article/16682>

**Якимова Елена Валентиновна**

**Руководитель: Наливайко Светлана Александровна**

*ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологий и экономики»*

### **3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ - ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В БЫТУ**

Развитие науки и техники врывается в нашу жизнь стремительно. Каких-то 15-20 лет назад не все могли позволить себе дома иметь компьютер, да не все в этом и нуждались, многие просто не знали, что это за техника такая. Теперь у каждого в нашей стране, ну может быть почти у каждого, есть один, а то и несколько гаджетов, заменяющих несколько компьютеров и половину бытовой техники – это телефоны, умеющие связывать абонентов и делать фото, редактировать текст, сканировать документы, проявлять изображение, как проектор и т.д. У многих дома есть принтеры, которые позволяют печатать документы и фото. На очереди 3D-принтеры, которые через год, два будут использоваться широко и повсеместно. Представьте, как удобно напечатать дома по своему проекту какую то безделушку в виде вазочки, органайзера для ручек, подсвечника собственного дизайна, запчасть от сломавшегося пылесоса, а не бежать в магазин или на рынок. Но для всего этого простому обывателю (школьнику, домохозяйке, бабушке, которой надоело вязать носки) необходимы умения и навыки в работе с 3D-моделированием, созданием объемных моделей, проекций, сборок, визуализации объектов, изображенных в 3-х мерном пространстве.

Особенно полезным для большинства населения, не имеющего инженерного или конструкторского образования, будут программы по планированию и дизайну интерьеров, т.к. в данное «кризисное» время многие делают ремонты самостоятельно, или, по крайней мере, показав приблизительный проект мастеру, можно получить более точное его воплощение в реальности.

В данной статье мы расскажем, как самому создать или нарисовать проект дома, который можно сохранить на сайте.

Для корректного отображения онлайн конструктора вам нужен любой из последних браузеров: Opera, Firefox, Google Chrome. Принцип такой: выбрать - перетащить, нажать – потянуть.

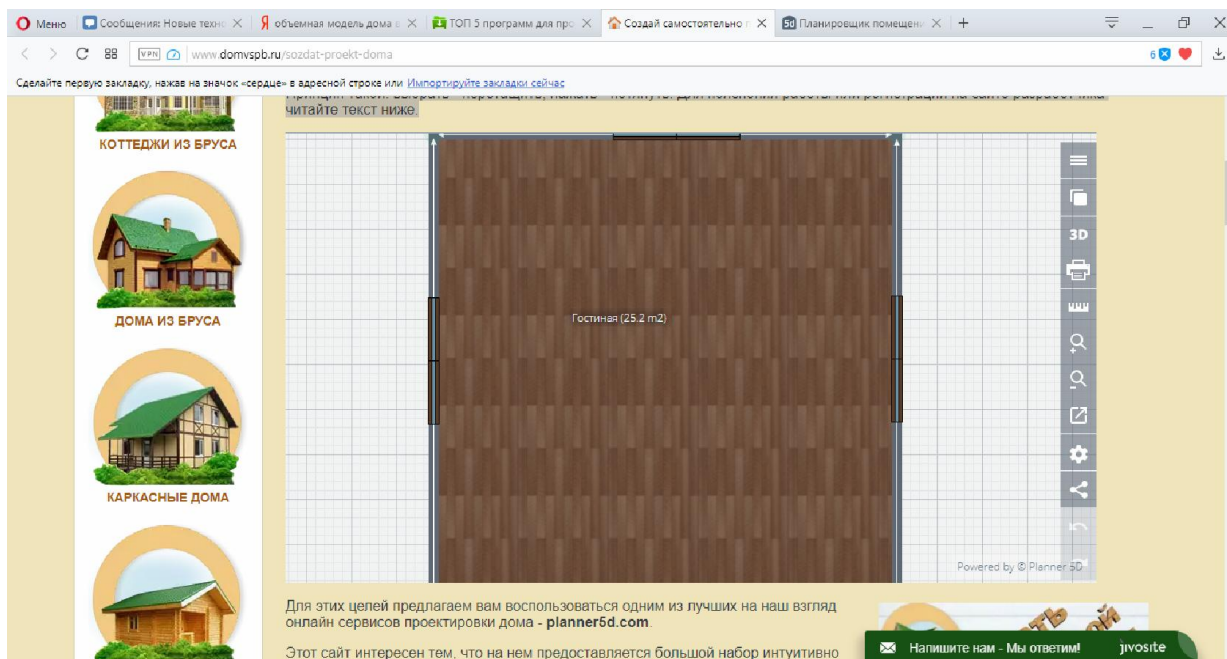


Рисунок 1 – Начало проекта гостиной

Для этих целей предлагаю вам воспользоваться одним из лучших на мой взгляд онлайн сервисов проектировки дома - **planner5d.com**.

Этот сайт интересен тем, что на нем предоставляется большой набор интуитивно понятных инструментов для создания нужной проектировки дома. Можно выбрать размер комнат, материал и цвет стен, полов, текстуру обоев, интерьер мебели, обстановку вокруг дома. Можно запланировать несколько этажей, и, самое интересное, можно посмотреть 3D модель прямо в браузере без дополнительно установленных на компьютер программ и плагинов. И все это бесплатно.

Там можно сохранить свой проект, потом прислать ссылку строительной компании, и специалисты смогут посчитать для вас его приблизительную стоимость.

Вариант создания трехмерного проекта жилого дома интересен с помощью этого сервиса еще и тем, что в плане комнат можно расставлять

стандартную мебель: шкаф, письменный стол, кровать, диван, кушетку, стулья, и все это в размерах, которые будут соответствовать пропорциям создаваемого трехмерного плана коттеджа. Вы, планируя себе будущее жилье, сможете визуальнo представить, какая мебель войдет в ваш проект, как ее можно расставить внутри смоделированных вами комнат.

В начале работы следует зарегистрироваться на сайте и за несколько минут создать себе проект дома. Если неинтересно рисовать самим, то можно посмотреть [готовые проекты домов](http://www.domvspb.ru/sozdat-proekt-doma) на сайте <http://www.domvspb.ru/sozdat-proekt-doma>.

Итак, для работы самостоятельно - регистрируемся на сайте <http://planner5d.com/>, вводим свой мейл и пароль.

После этого жмем кнопку «создать проект», выбираем «начать новый проект», и вы попадете на страницу с планом комнаты, где будет написана ее квадратура.

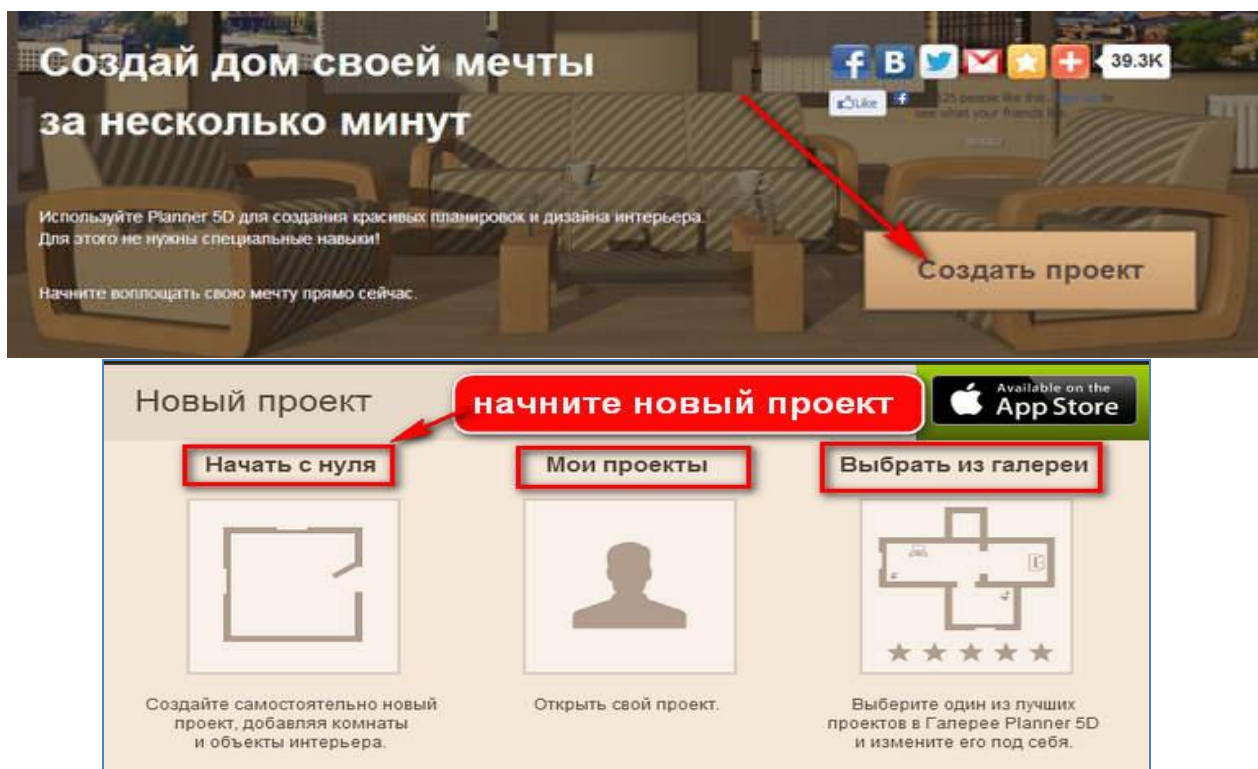


Рисунок 2 – Создание проекта дома



Рисунок 3 – Дерево построений

Потянув за линии стен, можно изменить размер комнаты и в меню слева можно выбирать: форму комнат - квадратные прямоугольные угловые. Окна - одно, двух и трехстворчатые. Арки, двери, перегородки, лестницы, колонны.

В меню слева есть вкладки, которые переключают комнаты, интерьер, этажи, слои. Если выбрать вкладку интерьер, то, как видно на картинке, достаточно большой выбор мебели и техники, а так же декора и различных дополнительных конструкций.

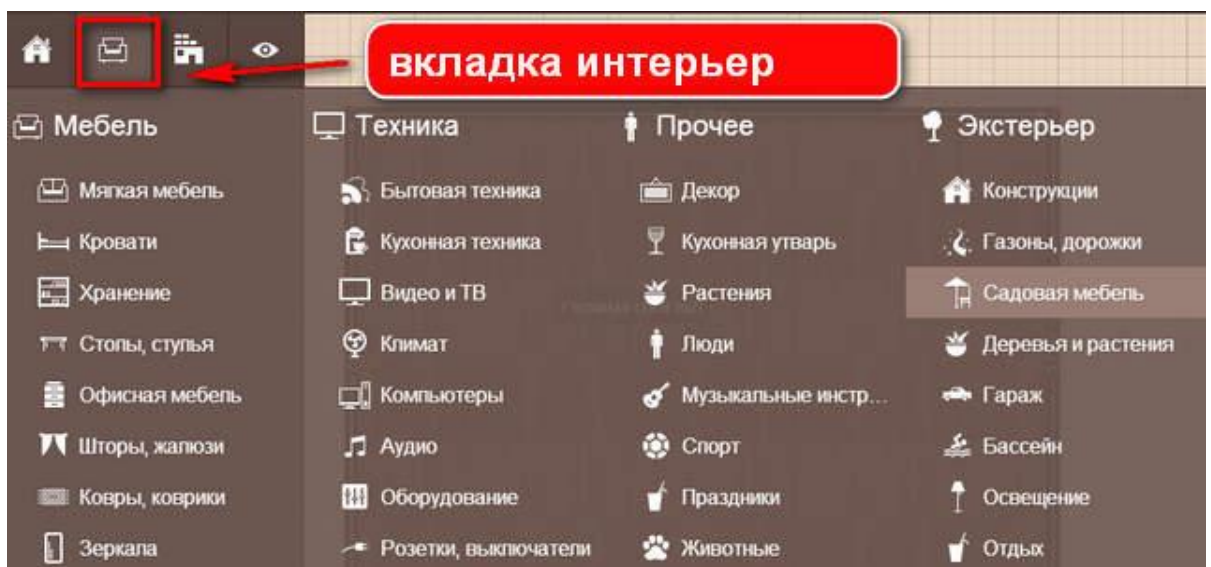


Рисунок 4 - Вкладки



Если щелкнуть левой кнопкой мыши на комнате, то появится контекстное меню, выбрав в нем «ключ», получаем возможность выбрать материал для стен, пола, потолка (см. рисунок ниже).

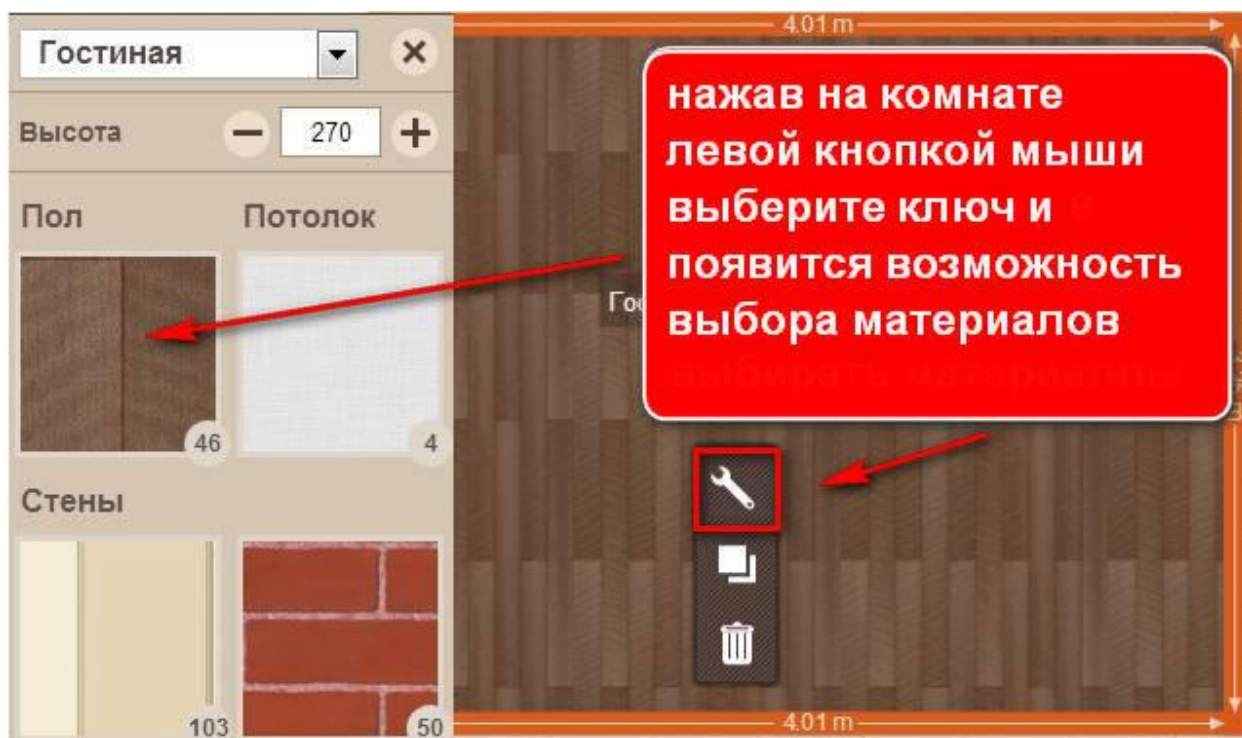


Рисунок 5 – Функции

Есть возможность переключиться в 3D отображение проекта дома, для этого нужно щелкнуть по вкладке.

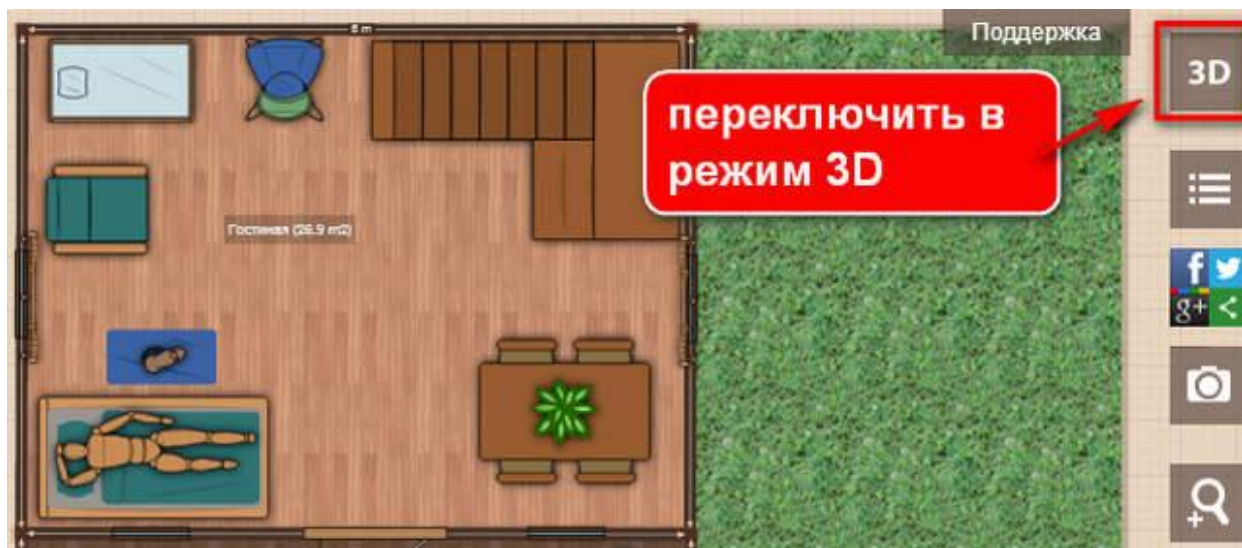


Рисунок 6 – 2D проект помещения

И можно будет видеть проект в трехмерном отображении. И не только видеть, но и вращать его, приближать, удалять, менять текстуру, выбирать

материал и т. д. Причем размер предметов интерьера будет соизмерим с размерами комнат.



Рисунок 7 - 3D проект помещения

После того, как вы создадите проект, можете его назвать, как захотите, сохранить и опубликовать, то есть получить ссылку, которой вы можете поделиться. Или даже, разместить код на странице какого-нибудь сайта.



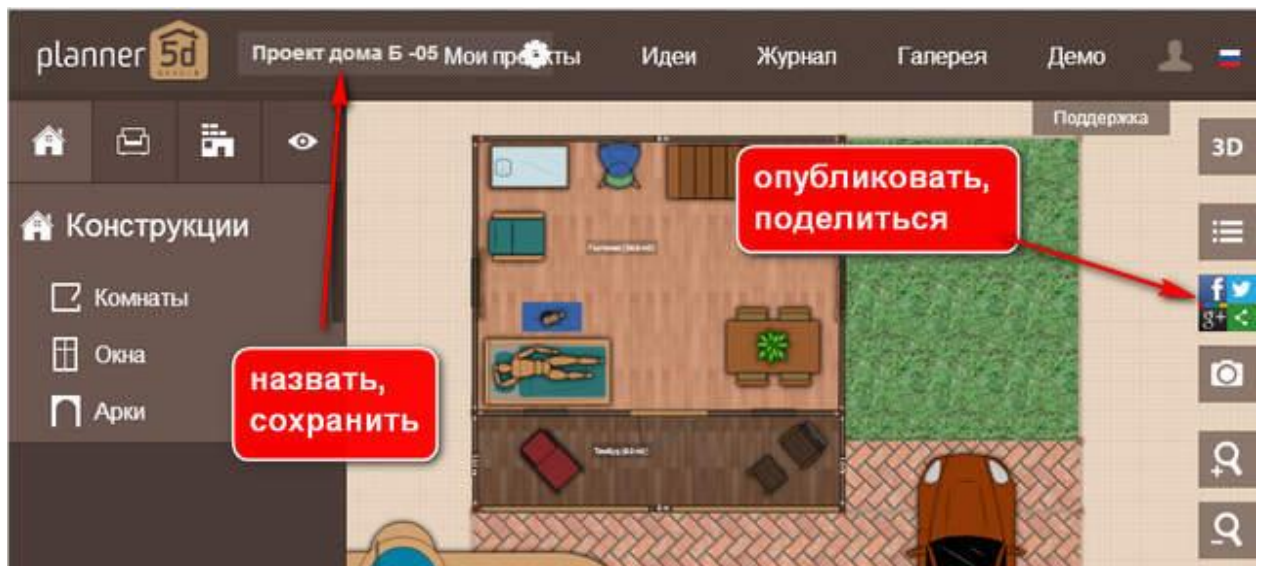


Рисунок 8 – Публикация проекта

### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. <https://planner5d.com/ru>
2. <http://comp-doma.ru/dom-3d.html>
3. <http://etotdom.com/design/besplatnye-programmy-dlya-proektirovaniya-domov/>

**Прохоров Станислав Вадимович**

**Руководитель: Токарь Марина Борисовна**

*ГМОУ ОШ №22, г.Енакиево*

## **3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ В 3D ПАЙНТ**

Последнее обновление в Windows 10 очень порадовало. Теперь, по умолчанию, вам доступно Классное приложение Paint 3D. Как раз о нём, как пользоваться и обзор функций, смотрите и читайте далее. Запустить Paint 3D вы можете из меню Пуска.

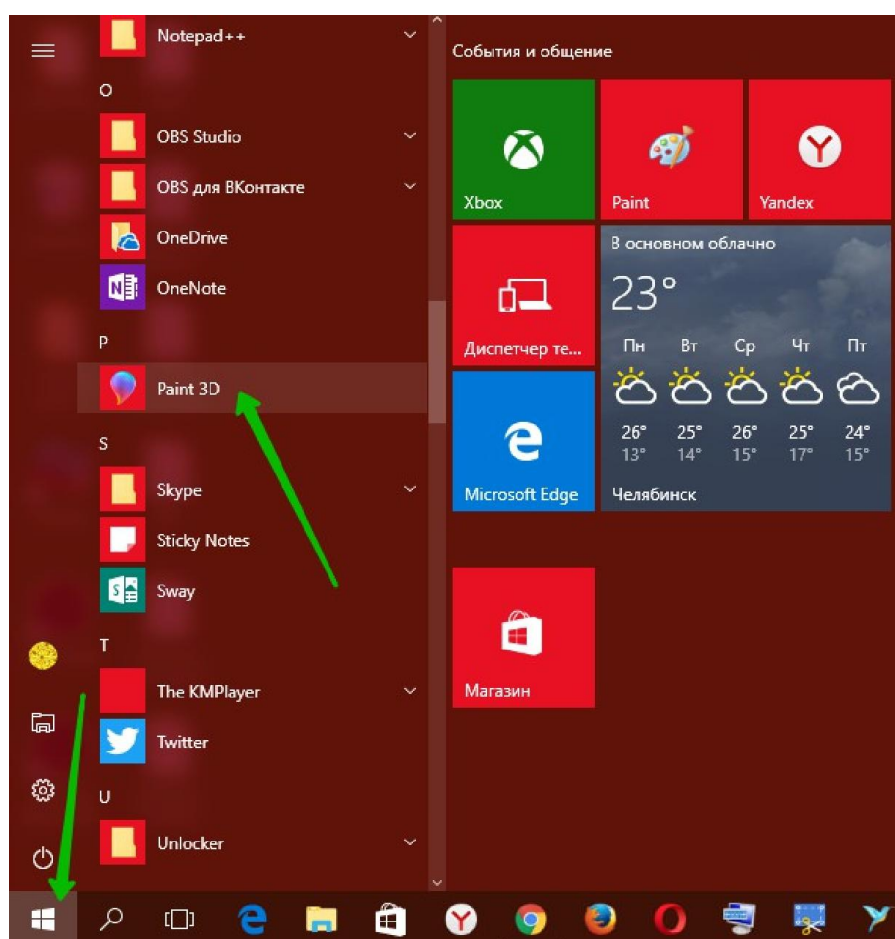


Рисунок 1 – Запуск программы

Далее, у вас откроется окно приветствия. Из него можно выделить: Вы сможете создавать трёхмерные модели и изменять их со всех сторон. Чтобы начать работу с приложением, нажмите на кнопку Создать.

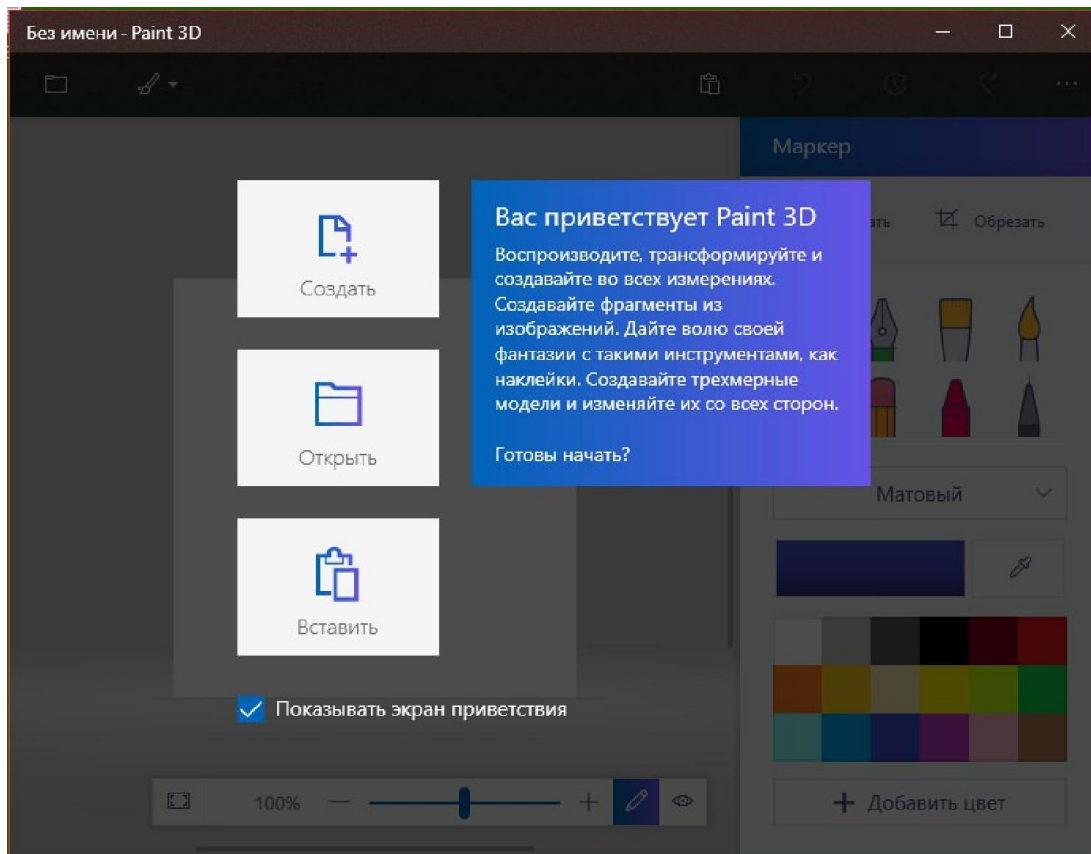


Рисунок 2 – Начало работы

Далее, на первой вкладке Инструменты для творчества, вы можете воспользоваться следующими инструментами:

— Можно обрезать картинку или изображение.

— Можно рисовать с помощью:

- *Маркер*
- *Перьевая ручка*
- *Кисть для масла*
- *Акварель*
- *Карандаш*
- *Ластик, стереть нарисованное*
- *Пастель*
- *Пиксельное перо*
- *Баллончик с краской*
- *Заполнитель фона.*

- Можно указать толщину и непрозрачность рисунка.
- Выбрать материал.
- Выбрать цвет.
- Можно добавить новый цвет.
- Инструмент Пипетка.

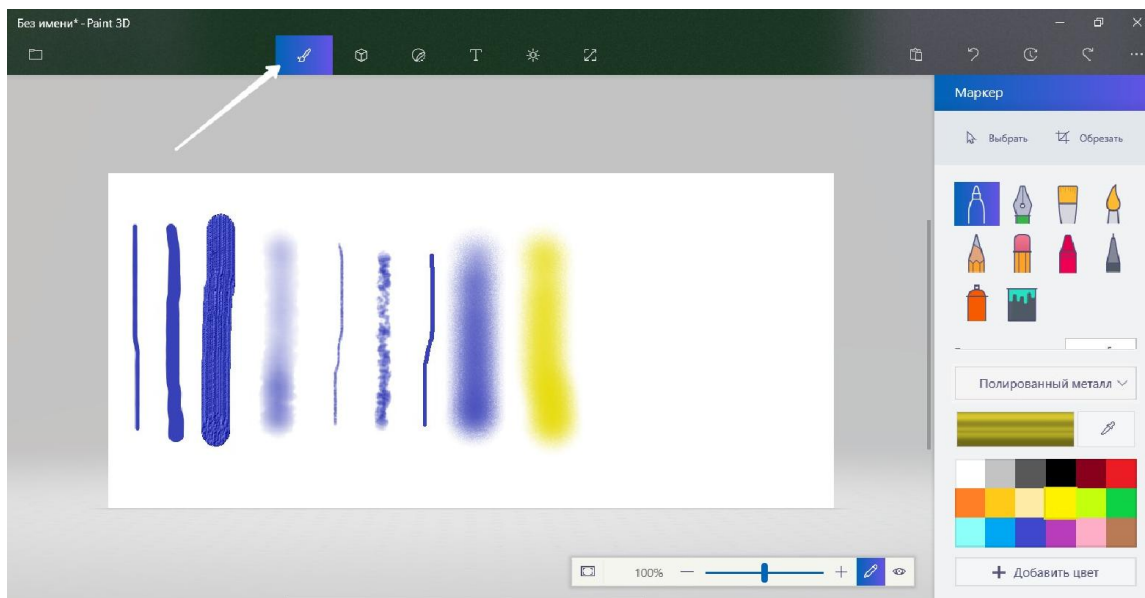


Рисунок 3 – Инструменты

Далее, внизу экрана вы можете воспользоваться инструментом Просмотр в 3D. **Нажмите на 3D модель**, чтобы изменить её расположение. С помощью стрелок по бокам, вы можете изменить отображение модели.

Далее, на вкладке **Наклейки**, вы можете добавить на изображение или 3d модель, наклейки. Выберите наклейку, нажмите по ней, затем проведите курсором мыши по изображению, чтобы установить размер наклейки. Здесь вы также можете добавлять: фигуры, текстуры, можно загрузить собственную наклейку.

Далее, на вкладке **Текст** вы можете добавить текст на изображение или 3D модель. Можно выбрать шрифт текста, размер, цвет, выравнивание и т.д. Смотрите боковую панель. Далее, на следующей вкладке вы можете добавить **Эффекты**:

- Лаванда.
- Нежная роза.

- Пастель.
- Мята.
- Песок.
- Загар.
- Мёд.
- Туман.
- Вода, небо.
- Тёмная сталь.
- Пихта, камень, ночь.
- Глина.
- Можно настроить свет.

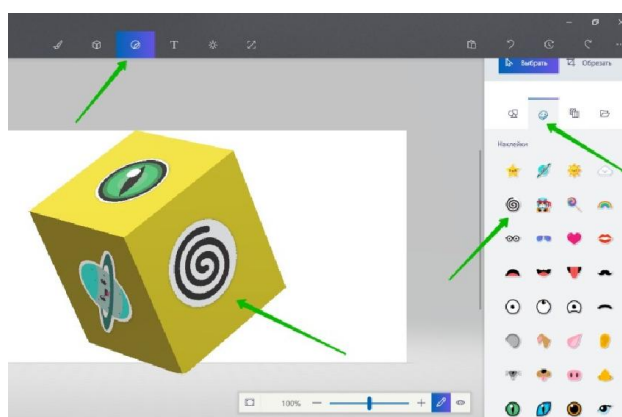
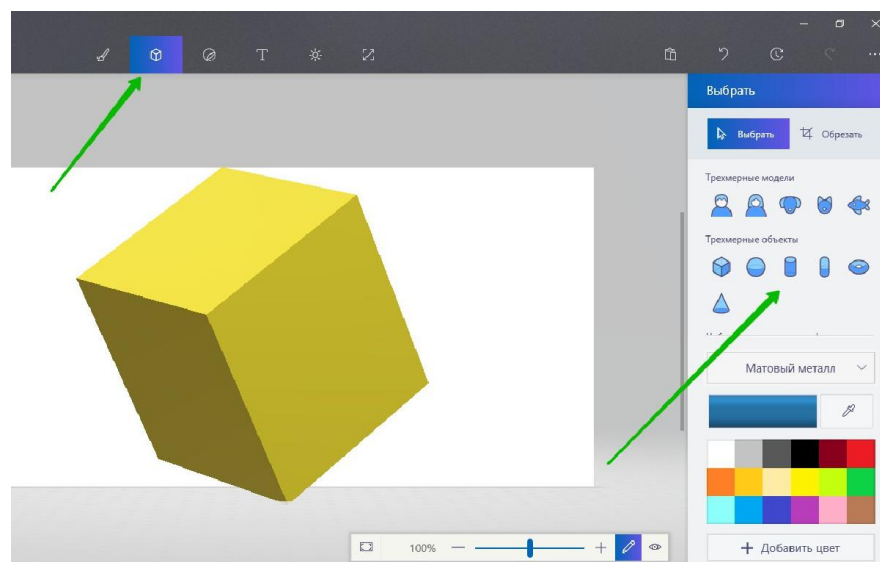


Рисунок 4 – 3D моделирование

Далее, на последней вкладке в меню, вы можете **изменить размер холста**. Можно сделать холст прозрачным. Далее, обратите внимание, вверху страницы справа, вы можете воспользоваться инструментом **Отменить**

**операцию.** Очень удобная функция, если вы что-то сделали и вам это не понравилось, вы можете вернуть предыдущий вариант. Далее, обратите внимание, вверху страницы справа, вы можете воспользоваться инструментом **Отменить операцию.** Очень удобная функция, если вы что-то сделали и вам это не понравилось, вы можете вернуть предыдущий вариант. В меню вы можете сохранить свой проект, экспортировать файл, напечатать изображение, поделиться и т.д.

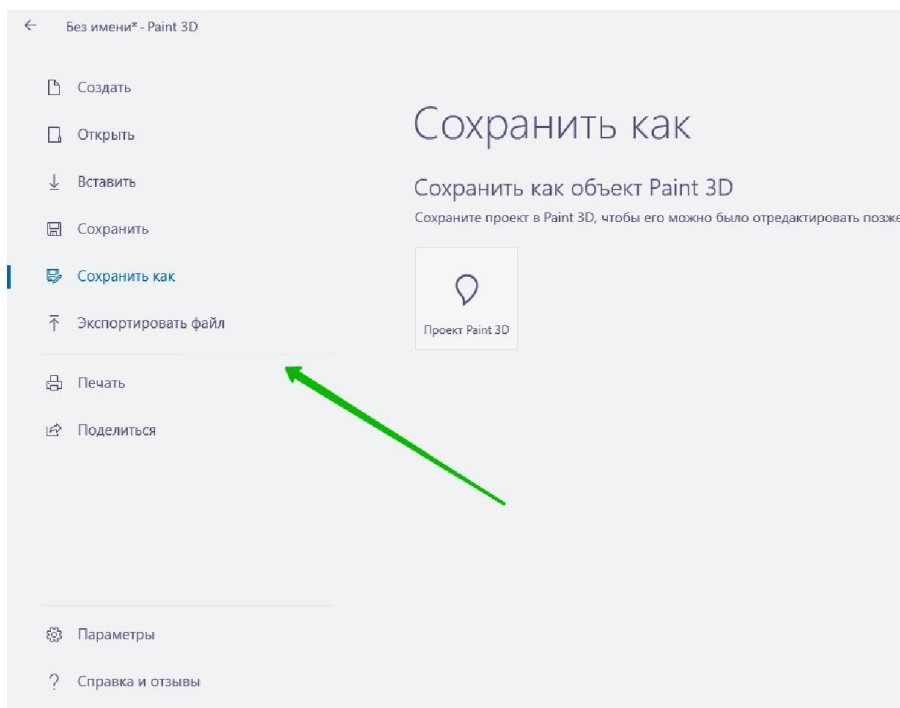


Рисунок 5 – Сохранение проекта

Далее представлена работа школьника начальных классов, который увлекается во внеурочное время работой на компьютере, а именно, как и все дети, он очень любит рисовать, только рисует современно – в **3D моделях.**

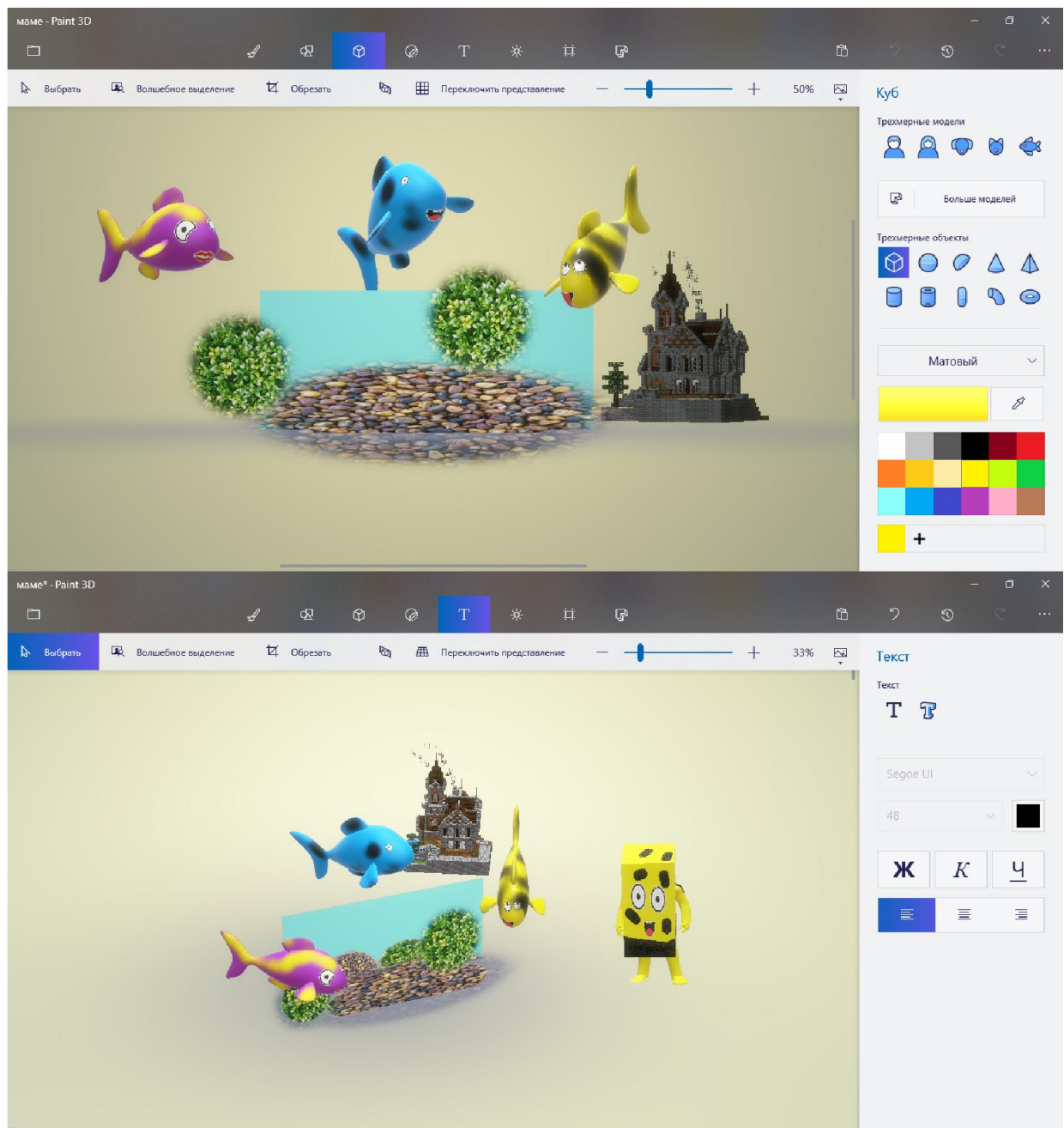


Рисунок 6 – Рисунок для мамы

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. <https://windowstips.ru/paint-3d>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=SgKbatKgj48>
3. <http://info-effect.ru/paint-3d-na-windows-10-kak-polzovatsya-obzor-prilozheniya.html>