



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ
И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ
РЕСПУБЛИКИ

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

БУДУЩИЕ АСЫ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗД-МОДЕЛИРОВАНИЯ - 2019



Материалы регионального
заочного конкурса
25 февраля 2019 г.
Горловка

УДК621

«БУДУЩИЕ АСЫ КОМПЬЮТЕРНОГО 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ»: материалы регионального заочного электронного конкурса учебных заведений общего и среднего профессионального образования на базе Государственного профессионального образовательного учреждения «Горловский колледж промышленных технологий и экономики». – Горловка, 25 февраля 2019 г. – 68с.

Положение о проведении конкурса рассмотрено и одобрено на заседании педагогического совета Государственного профессионального образовательного учреждения «Горловский колледж промышленных технологий и экономики». Приказ № 6-Д от 10.01.2019 г. Приказ о награждении участников конкурса №59-Д от 22.02.2019г.

В сборнике представлены тезисы докладов и проектные материалы участников конкурса **«БУДУЩИЕ АСЫ КОМПЬЮТЕРНОГО 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ»** от 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, г.Набережные Челны).

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;

Анастасьев А.В. – старший инженер-конструктор ООО «Горловский энергомеханический завод».

Ответственный за выпуск: Слюсаренко Н.А. – секретарь комиссии профессиональной технологической подготовки

Ответственность за содержание статей, за аутентичность и подлинность проектных разработок несут авторы – участники конкурса и их научные руководители.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1 Секция 1. АС сборочного трехмерного моделирования	
1.1 Гринченко Евгений. Проект 3D сборки «Системный блок ПК»	5
1.2 Колесник Максим. Проект 3D сборки «Камера Диафрагменная»	8
1.3 Подольхов Дмитрий. Проект 3D сборки «Устройство гидроцилиндра одностороннего действия»	10
1.4 Тукмачев Валерий. Проект 3D сборки «Прижим боковой»	13
2 Секция 2. АС трехмерного моделирования	
2.1 Акимов Владислав. 3D модель «Резцедержатель»	15
2.2 Гелых Дарья. Проект 3D модель «Стойка»	17
2.3 Горюнова Виктория. Проект 3D модель «Цветок»	18
2.4 Дьяченко Дарья. Проект 3D модель «Лего»	19
2.5 Колесник Максим. Проект 3D модель «Меч»	20
2.6 Кучмасова Анастасия. Проект 3D модель «Рычаг основной»	21
2.7 Павловская Анастасия. Проект 3D модель «Вал»	22
2.8 Петрусенко Максим. Проект 3D модель «Развертка»	23
2.9 Сергеев Никита. Проект 3D модель «Корпус пневмоаппарата клапанного»	25
2.10 Сурин Денис. Проект 3D модель «Крышка нагнетания»	26
2.11 Ушаков Данил. Проект 3D модель «Крышка вентиляционного распределителя»	27
3 Секция 3. АС информационного жанра о 3D-моделировании и компьютерной графике	
3.1 Ген-Де-Фу Анастасия. «3D Метрология»	29
3.2 Гринченко Евгений. «Создание 3D модели персонального компьютера и его комплектующих»	34
3.3 Дзындра Владислав. «Трёхмерная графика – 2019»	38
3.4 Дмитриев Богдан. «3D моделирование в промышленной сфере»	43
3.5 Дудник Иван. «3D моделирование с использованием технологии Minecraft»	46
3.6 Подворотный Дмитрий. «Компьютерное трёхмерное моделирование – новые возможности в компьютерной промышленности»	50
3.7 Рыпало Денис. «Интересные факты о программном обеспечении для 3D моделирования»	57
Приложение к Приказу от 22.02.2019г. № 59 – Д «О награждении участников конкурса «Будущие асы компьютерного 3D-моделирования»	67

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», рассмотрено и одобрено на заседании педагогического совета Государственного профессионального образовательного учреждения «Горловский колледж промышленных технологий и экономики» (Приказ № 6-Д от 10.01.2019 г.).

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 11 студентов очной формы обучения технического направления от 3 учебных заведений СПО и 9 учащихся от 8 общеобразовательных школ, которые представили 4 города Донецкой Народной Республики: Горловка, Донецк, Снежное и Енакиево. Всего в конкурсе приняли участие 20 человек.

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

Гринченко Евгений

Руководители: Орлова А.А.

Сербул Т.С.

*МОУ г. Горловки «Школа №12 с углубленным изучением отдельных
предметов»*

ПРОЕКТ «3D СБОРКА СИСТЕМНОГО БЛОКА ПК»

Содержимое системного блока в значительной степени зависит от вычислительной системы в целом, её задач, целей и форм-фактора. В случае рационального использования, системный блок в большей степени соответствует потребностям вычислительной системы. В зависимости от вычислительной системы, в системном блоке могут находиться различные компоненты аппаратного обеспечения:

- вычислительный блок в виде главной материнской платы с установленным на ней процессором, ОЗУ;
- установленные на материнскую плату карты расширения (видеокарта, звуковая карта, сетевая плата), блок питания.

Кроме того, в конструкции предусмотрены стандартизированные отсеки для периферийных устройств, заполняемые в частности накопителями — жёстким диском, оптическим приводом.

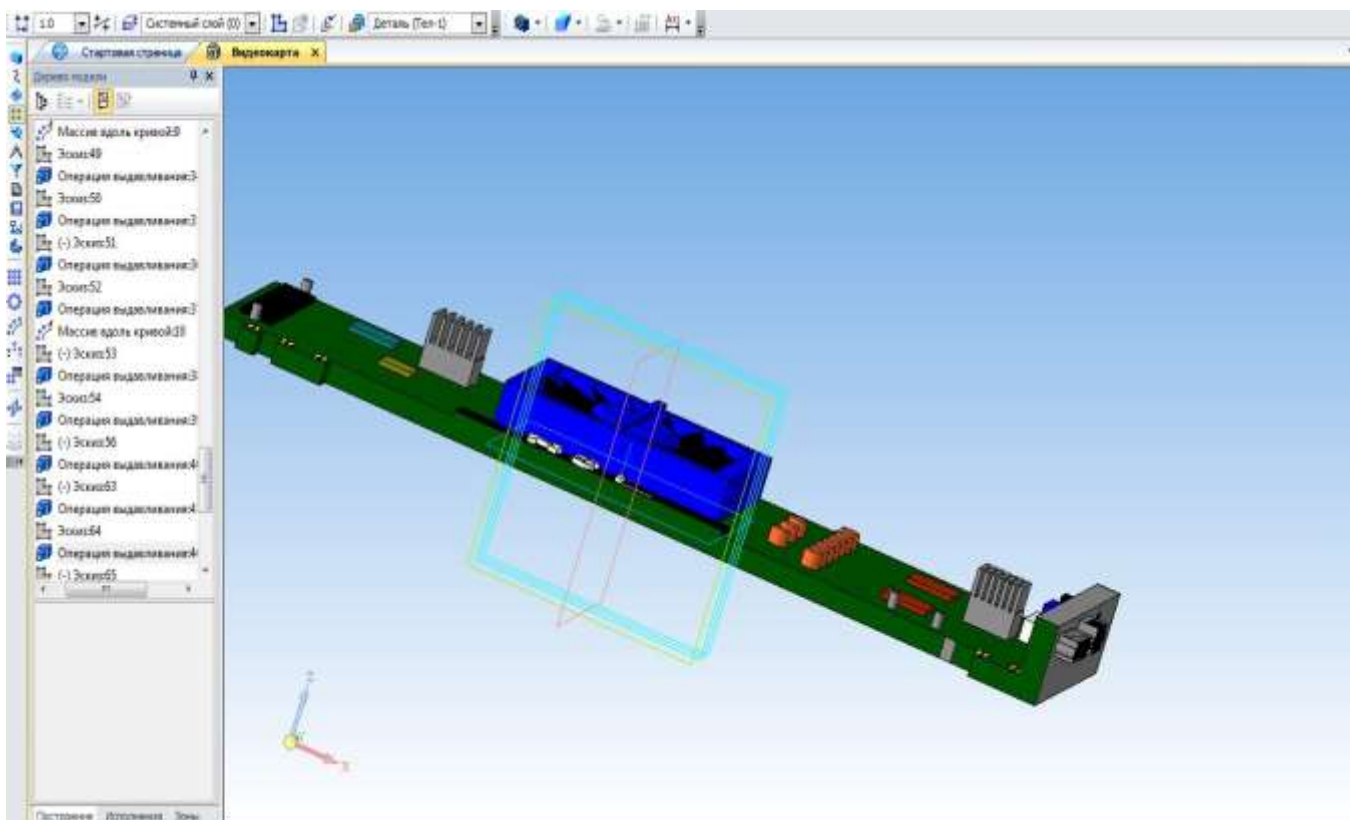


Рисунок 1 - «3D сборка системного блока ПК», 3D сборка - видеокарта

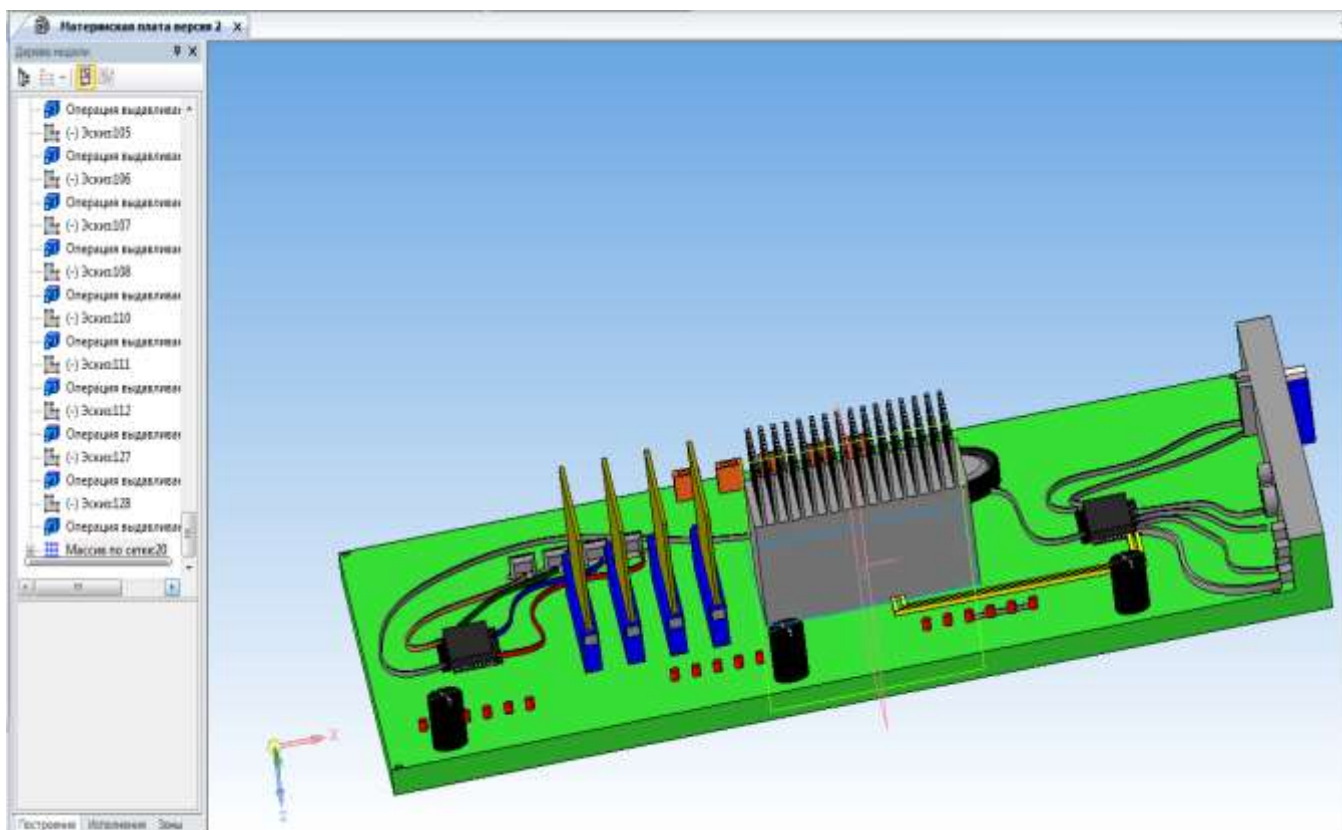


Рисунок 2 - «3D сборка системного блока ПК», 3D сборка – материнская плата

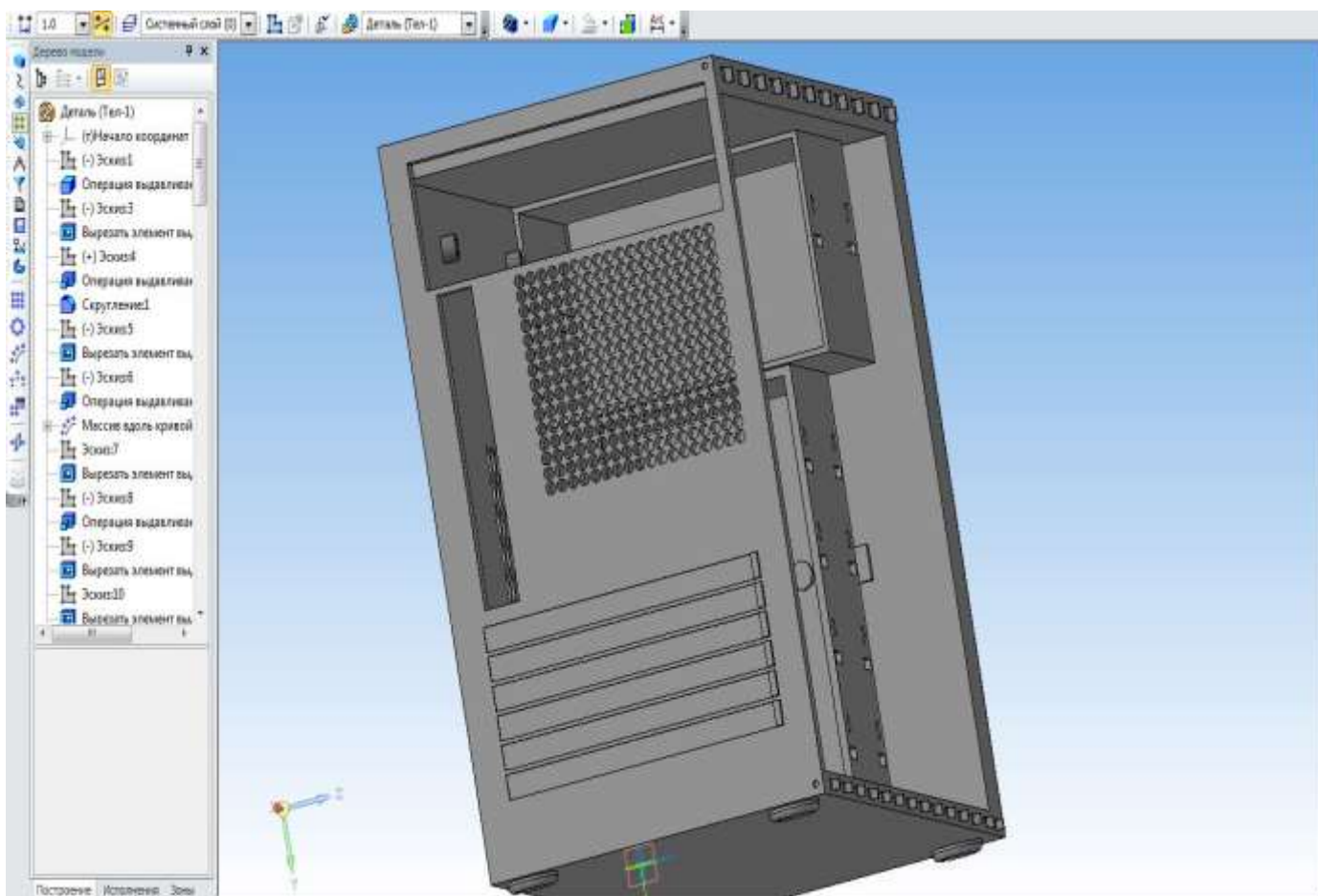


Рисунок 3 – «3D сборка системного блока ПК», 3D сборка – системный блок

Колесник Максим

Руководители: Исаев А. В.

Савенко С. А.

ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологий и экономики»

ПРОЕКТ 3D СБОРКИ «КАМЕРА ДИАФРАГМЕННАЯ»

Диафрагменная камера применяется в приводах машин, когда необходимо большое усилие при малом перемещении, например, в приводах прижимных столов пескоструйных машин.

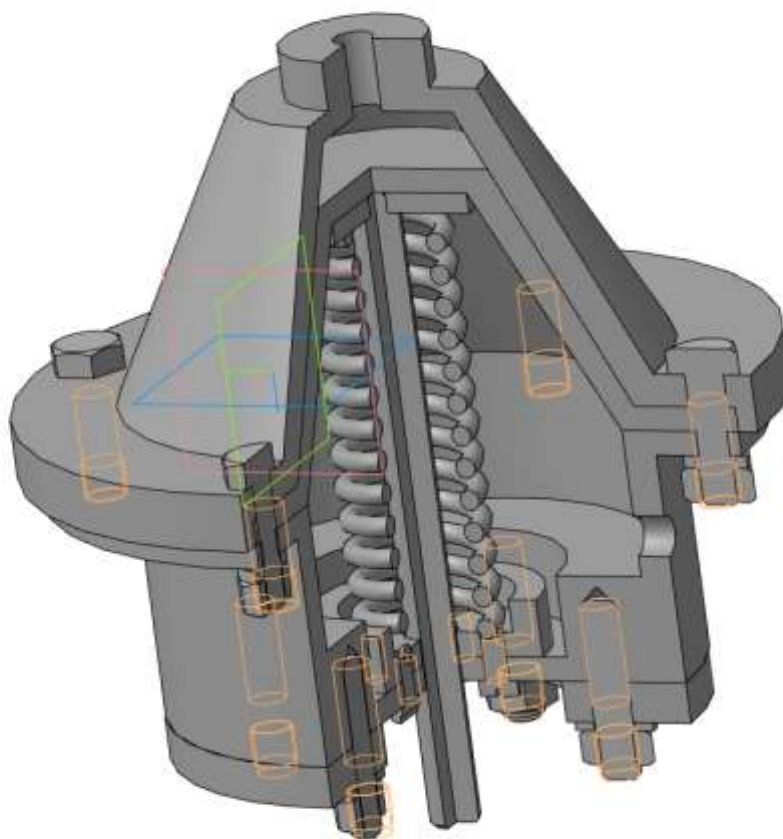


Рисунок 1 - Камера Диафрагменная, 3D сборка – общий вид

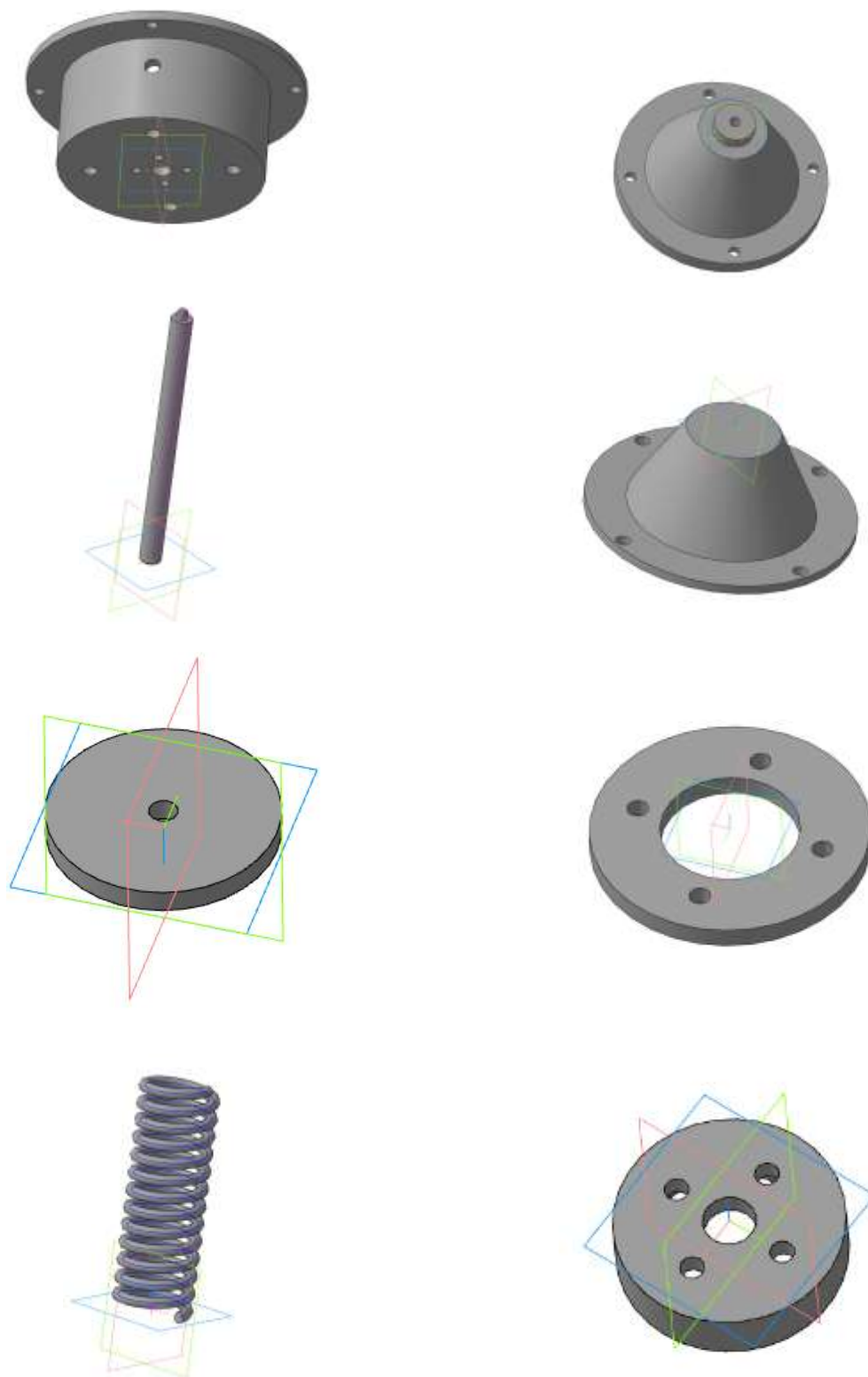


Рисунок 2 - Камера Диафрагменная, детализовка 3D сборки

Подольхов Дмитрий

Руководитель: Наливайко С. А.

ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологий и экономики»

ПРОЕКТ 3D СБОРКИ «УСТРОЙСТВО ГИДРОЦИЛИНДРА ОДНОСТОРОННЕГО ДЕЙСТВИЯ»

Гидроцилиндры одностороннего действия способны развивать усилие лишь в одном направлении. Обратный ход таких цилиндров осуществляется под действием пружины, силы тяжести, или внешнего воздействия на шток.

Гидроцилиндрами называют объемные гидродвигатели с возвратно-поступательным движением выходного звена. Их самым широким образом используют в виде исполнительных механизмов в различных машинах.

Первый телескопический гидроцилиндр изобрел и запатентовал еще в 19 веке Джозеф Брама, а в настоящее время работающие на этом принципе автомобильные домкраты знает практически каждый водитель.

Гидроцилиндр входит в состав силовых гидросистем различного оборудования: станков, тракторов, экскаваторов, кранов, всевозможной спецтехники.

Гидроцилиндры классифицируются по способу действия на механизмы поступательного и поворотного действия (последние используются редко, в основном в гидроприводах самоходов).

По способу устройства конструкции гидроцилиндры поступательного действия можно разделить на:

- Поршневой,
- Плунжерный,
- Телескопический,
- Специальный.

Устанавливаются на оборудование с рычажным механизмом, используются для перемещения рабочих грузов, а также функционирования механизмов во время движения. Еще одна область применения – установка рабочих грузов и всей машины в целом. Основными параметрами

гидроцилиндров являются его диаметр, номинальное давление, диаметр и ход штока.

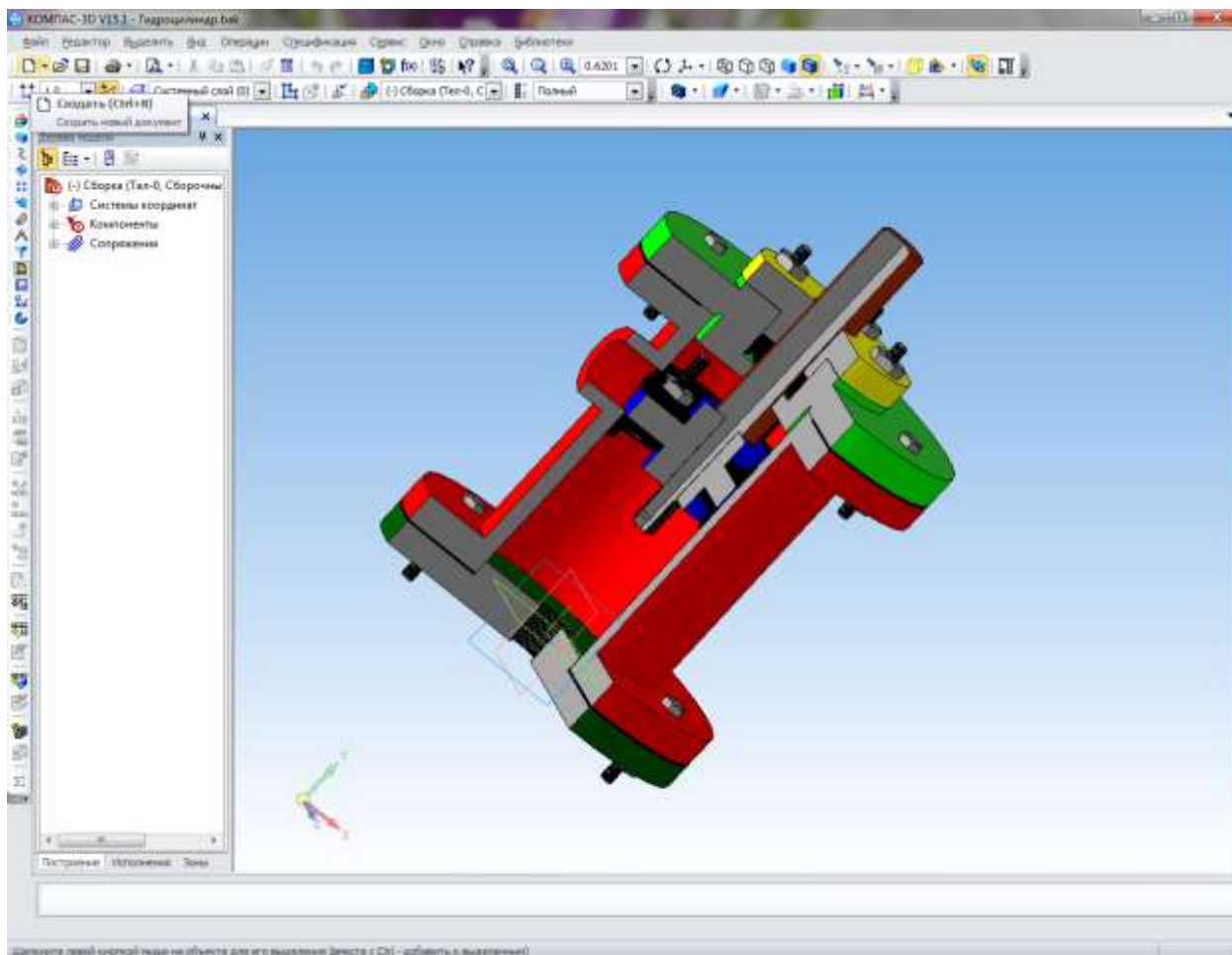


Рисунок 1 – Устройство гидроцилиндра одностороннего действия, 3D сборка

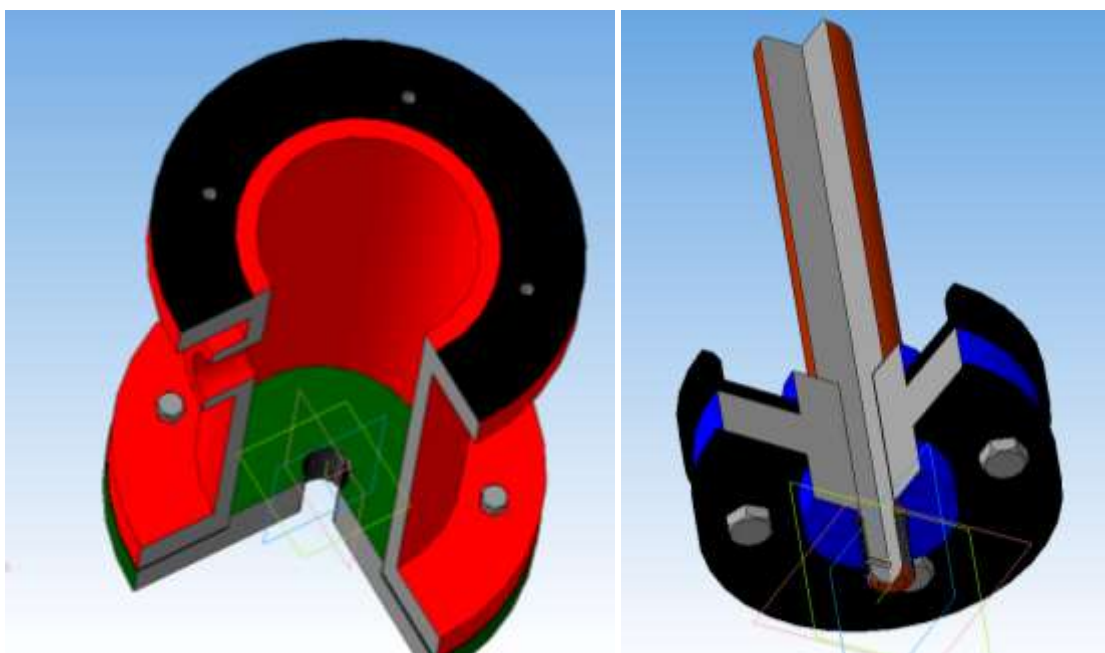


Рисунок 2 – Устройство гидроцилиндра одностороннего действия,
детализовка 3D сборки

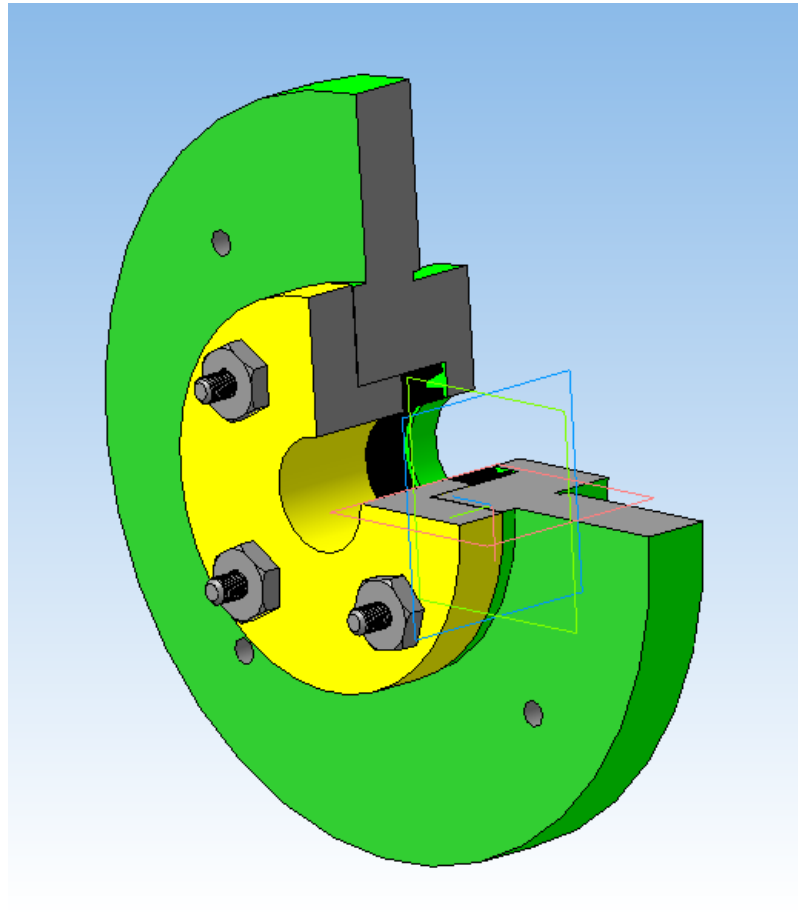


Рисунок 3 – Устройство гидроцилиндра одностороннего действия,
детализовка 3D сборки

Тукмачев Валерий

Руководитель: Лапшина Е.В.

ГПОУ «Снежнянский горный техникум», г. Снежное

ПРОЕКТ 3D СБОРКИ «ПРИЖИМ БОКОВОЙ»

Прижим боковой предназначен для крепления обрабатываемой заготовки к уголку, который устанавливается на планшайбе или на столе станка.

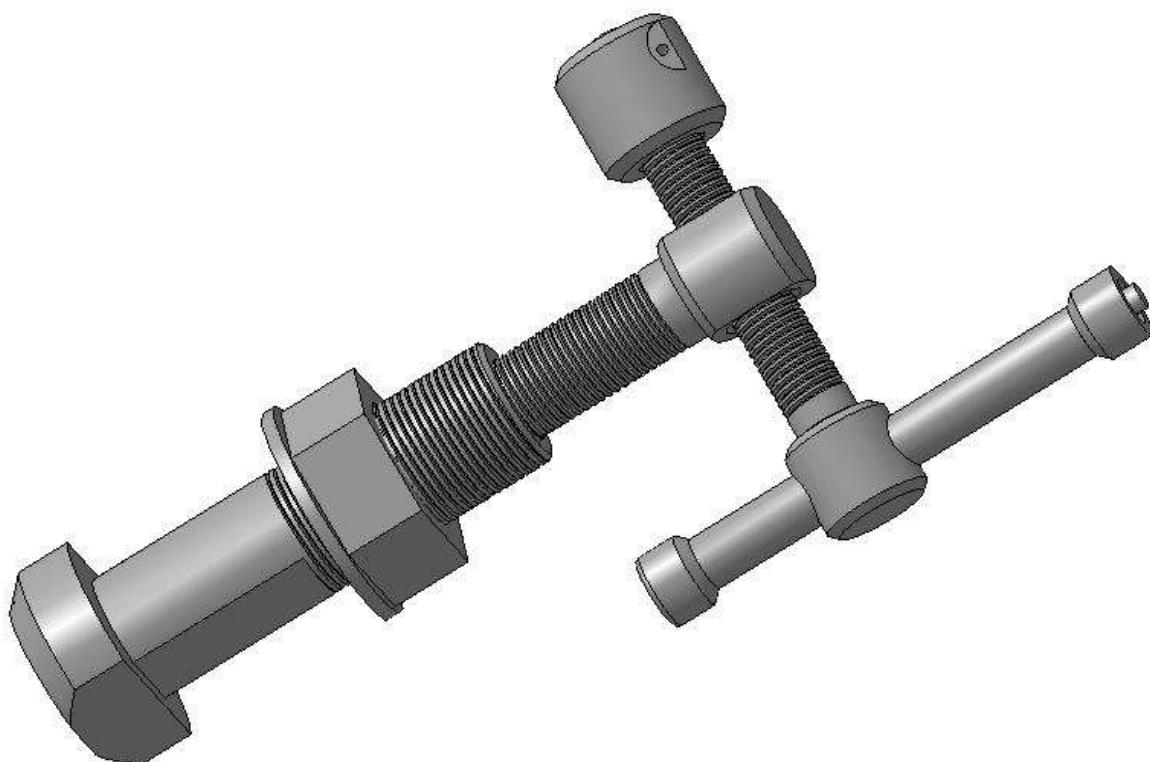


Рисунок 1 – Прижим боковой, 3D сборка – общий вид

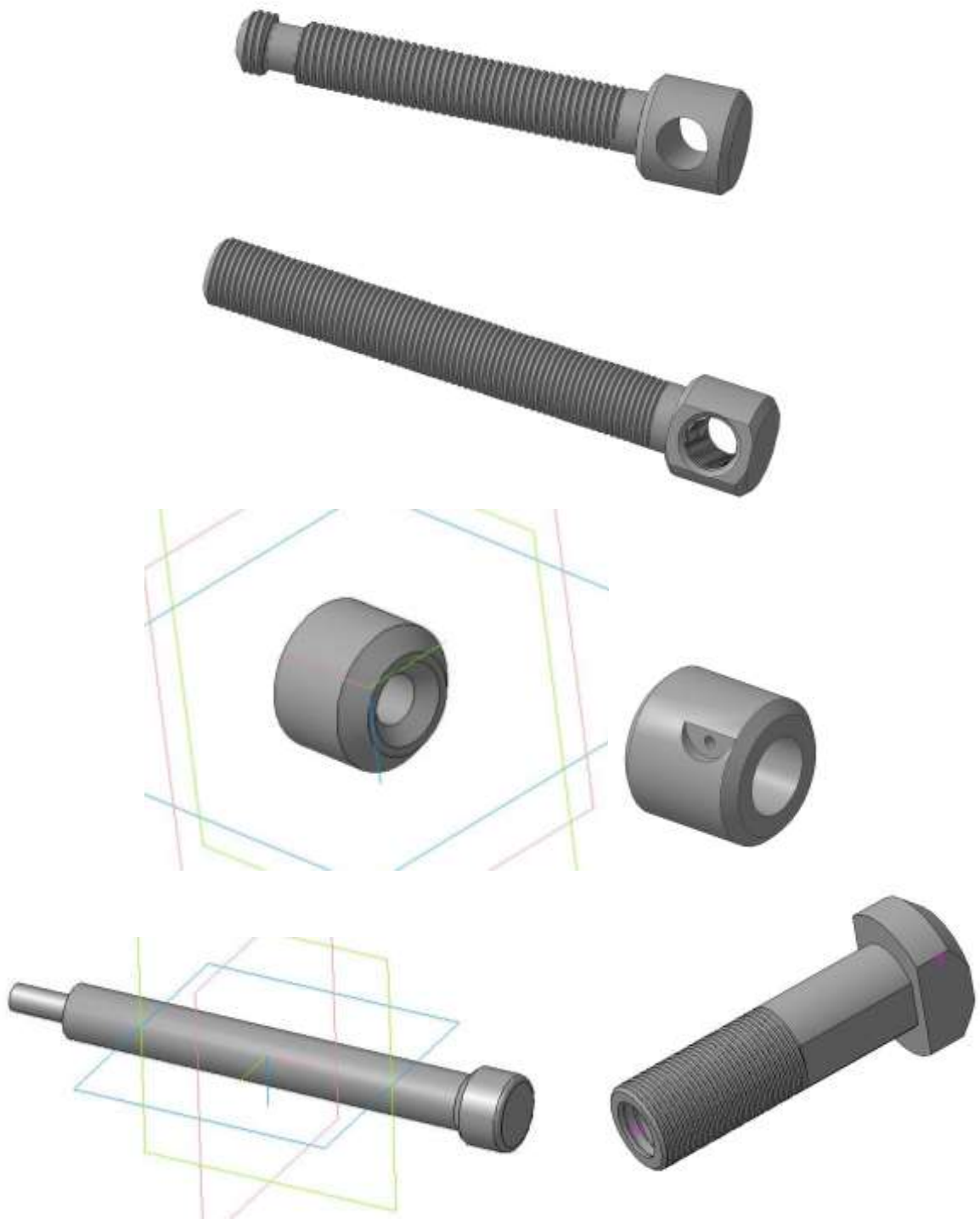


Рисунок 2 – Прижим боковой, детализовка 3D сборки

СЕКЦИЯ 2. АС ТРЕХМЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Акимов Владислав

Руководитель: Щепихин В.Н.

МОУ г. Горловка «Школа №52»

ПРОЕКТ 3D МОДЕЛЬ «РЕЗЦЕДЕРЖАТЕЛЬ»

Проект 3D модели выполнен школьником после посещения 5 занятий компьютерного моделирования на бесплатных подготовительных курсах в ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологий и экономики».

Резцедержатель – это отдельный узел станка, который закреплен болтами. За счет него идет обработка деталей. Его предназначение в том, чтобы крепить режущий инструмент.

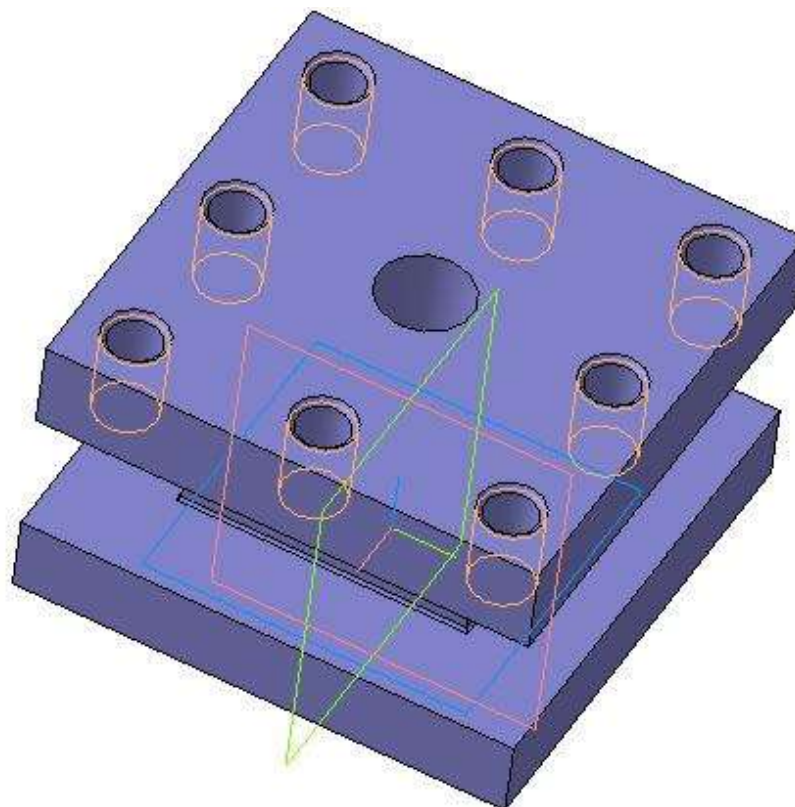


Рисунок 1 - 3D модель «Резцедержатель»

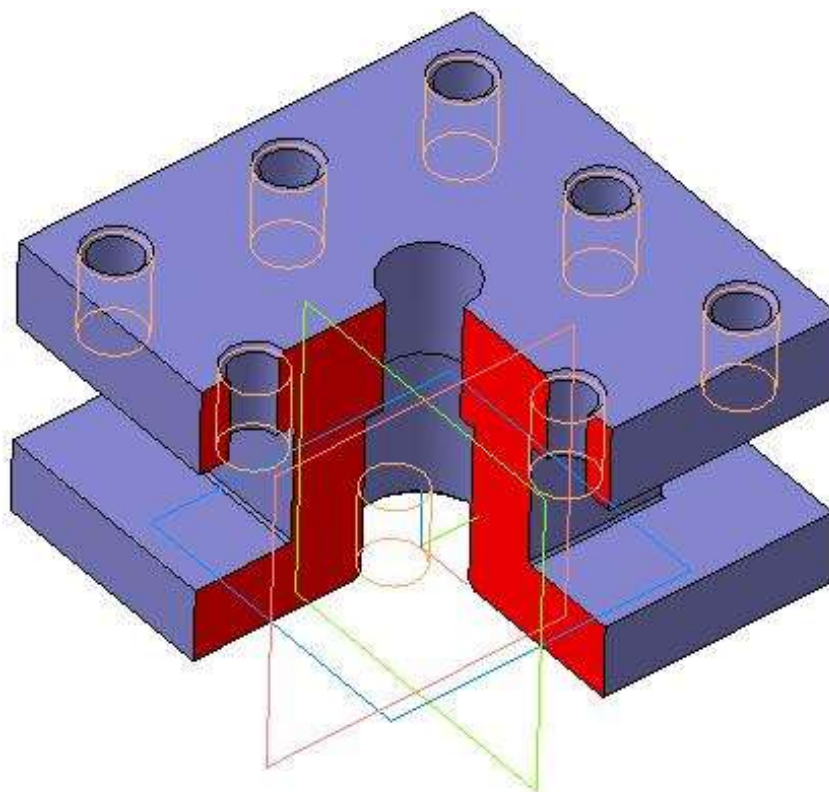


Рисунок 2 - 3D модель «Резцедержатель» с вырезом $\frac{1}{4}$ части

ПРОЕКТ 3D МОДЕЛЬ «СТОЙКА»

Проект 3D модели выполнен школьницей после посещения 5 занятий на бесплатных подготовительных курсах в ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологий и экономики».

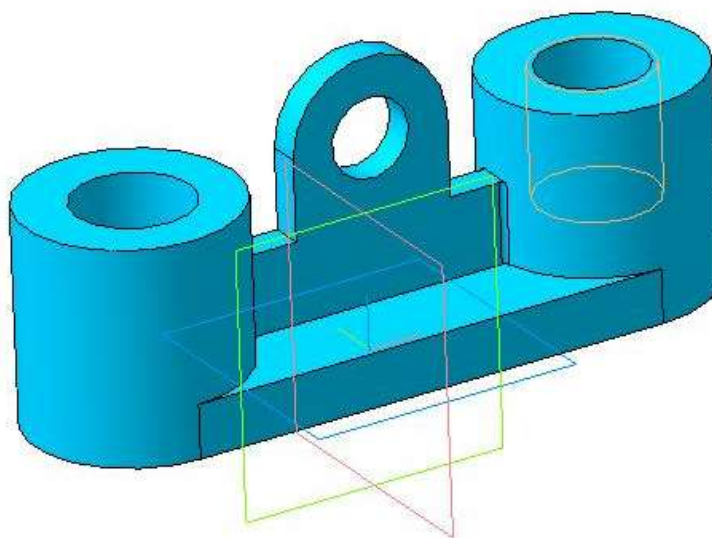


Рисунок 1 - 3D модель «Стойка»

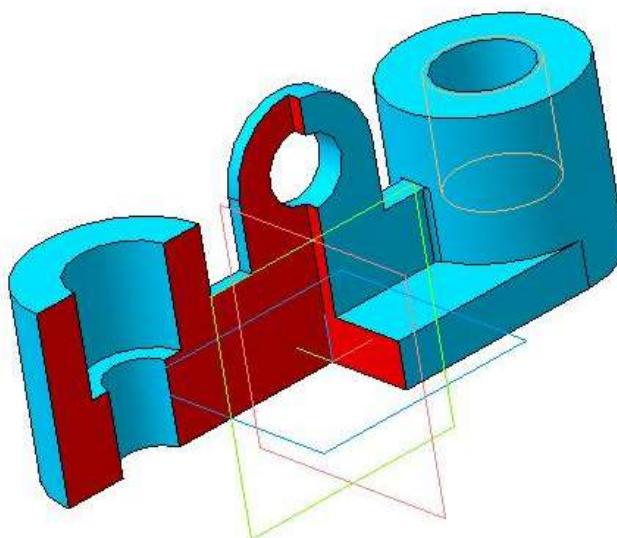


Рисунок 2 - 3D модель «Стойка» с вырезом $\frac{1}{4}$ части

Горюнова Виктория

Руководитель: Наливайко С. А.

ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологий и экономики»

ПРОЕКТ 3D МОДЕЛЬ «ЦВЕТОК»

3D моделирование скоро войдет в каждый дом вместе с возможностью использования 3D принтера. Любую деталь, элемент интерьера, сувениры можно будет изобразить в системе твердотельного моделирования или компьютерной графики и распечатать в домашних условиях. Вот, например, такой цветок и пчелка могут стать хорошим подарком к празднику 8 Марта.

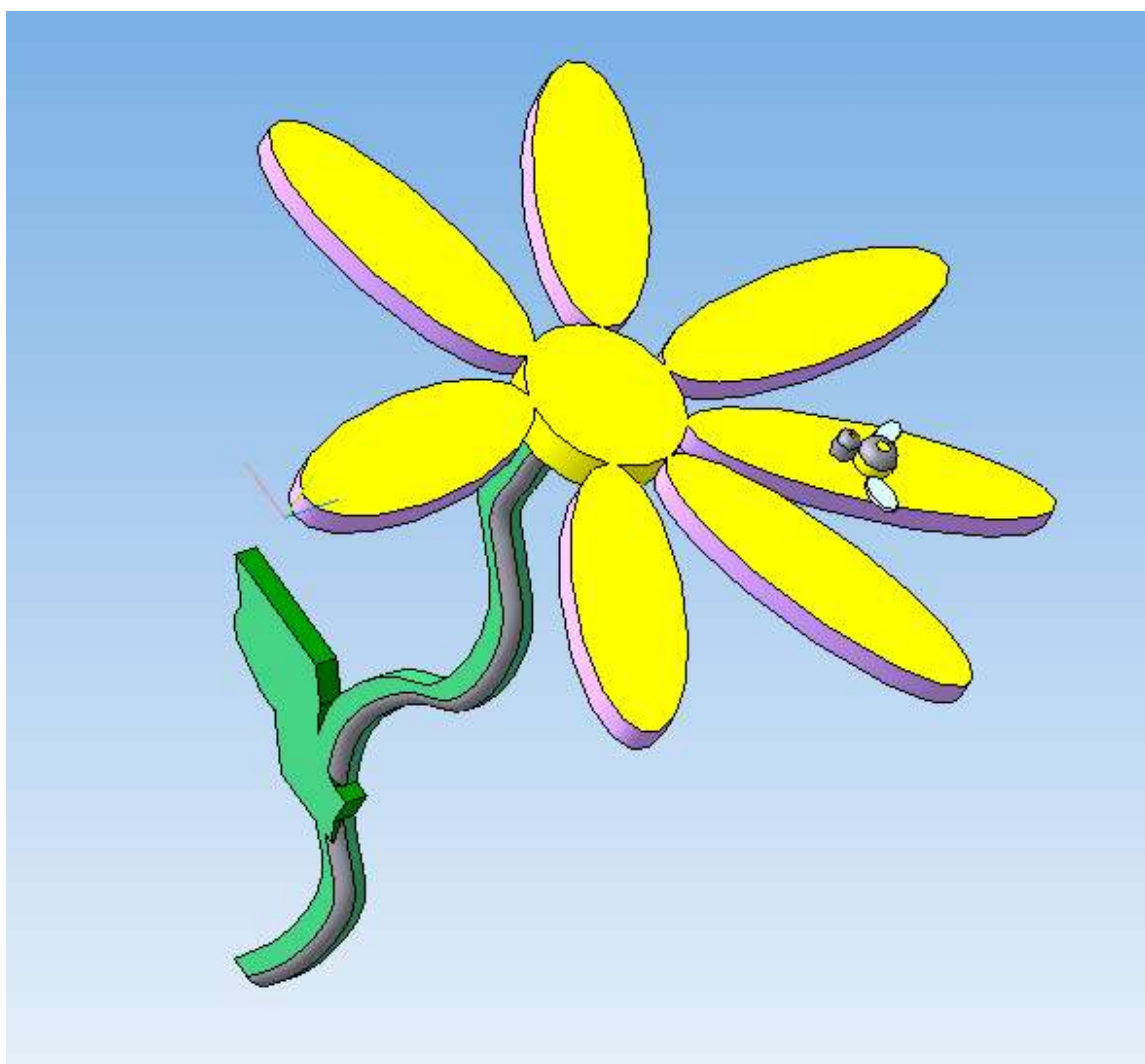


Рисунок 1 - 3D модель «Цветок»

Дьяченко Дарья

Руководители: Толмачева Т. М.

Щепихин В.Н.

МОУ г. Горловка «Школа№85»

ПРОЕКТ 3D МОДЕЛЬ «ЛЕГО»

Проект 3D модели выполнен школьницей после посещения 5 занятий на бесплатных подготовительных курсах в ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологий и экономики».

Подобные 3D элементы знаменитого конструктора Лего можно выполнить в системе компьютерной графики и далее, используя систему 3D сборки, моделировать более сложные составные конструкции. Это игра для детей будущего, которые уже в детстве будут владеть 3D графикой. А если в наличии имеется 3D принтер, то такие игрушки по индивидуальному проекту можно распечатать в любое время и в любом количестве, как для игры, так и для технического творчества.

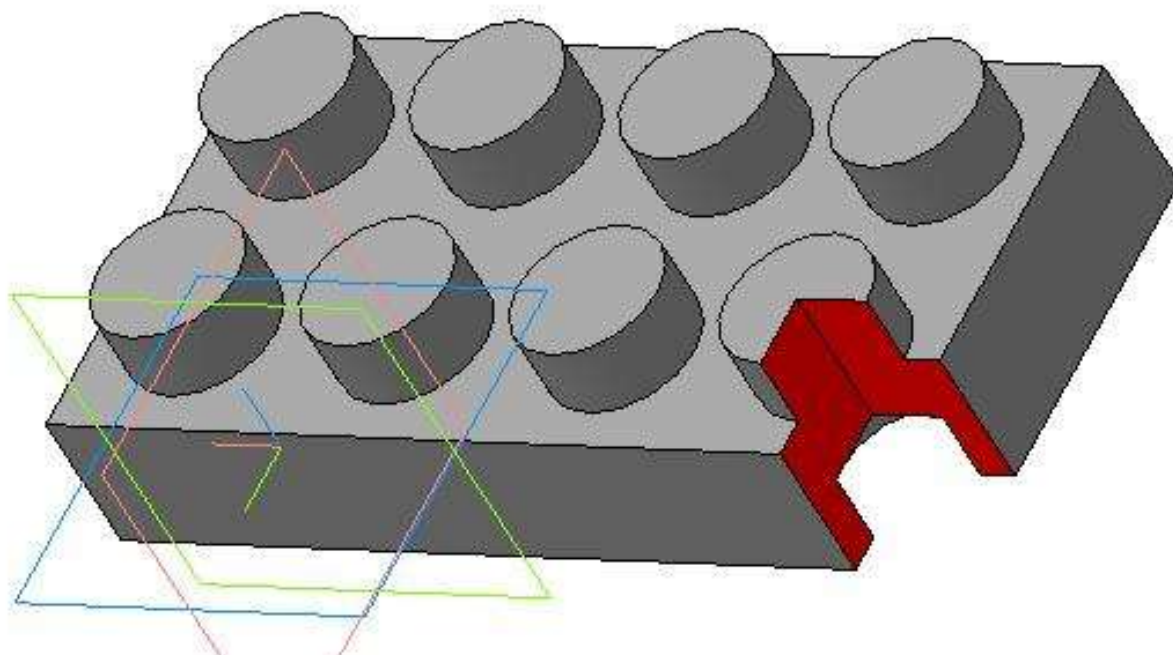


Рисунок 1 - 3D модель «Лего»

Колесник Максим

Руководители: Исаев А. В.

Савенко С. А.

ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологий и экономики»

ПРОЕКТ 3D МОДЕЛЬ «МЕЧ»

Мальчишки любят рисовать рыцарей, мечи и прочую атрибутику «романтического» века. Рисунки в системе 3D моделирования это не только возможность творческого выражения, это возможность последующего усовершенствования своего проекта и воплощения его в 3D печати, что кстати уже реально, т.к. в Горловском колледже промышленных технологий и экономики 3D принтер уже есть в наличии и он отлично работает.

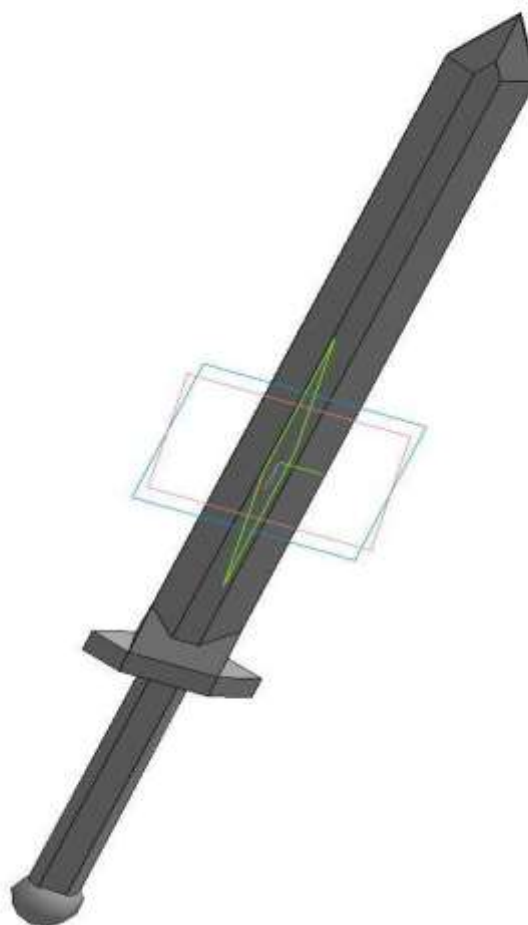


Рисунок 1 - 3D модель «Меч»

Кучмасова Анастасия

Руководитель: Лямина А. В.

Щепихин В.Н.

МОУ г. Горловка «Школа № 35»

ПРОЕКТ 3D МОДЕЛЬ «РЫЧАГ ОСНОВНОЙ»

Проект 3D модели выполнен школьником после посещения 5 занятий на бесплатных подготовительных курсах в ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологий и экономики».

Рычаг является частью объемной учебной модели подвижной струбцины. Струбцина (нем. Schraubzwinde) — один из видов вспомогательных инструментов, используемый для фиксации каких-либо деталей в момент обработки либо для плотного прижатия их друг к другу.

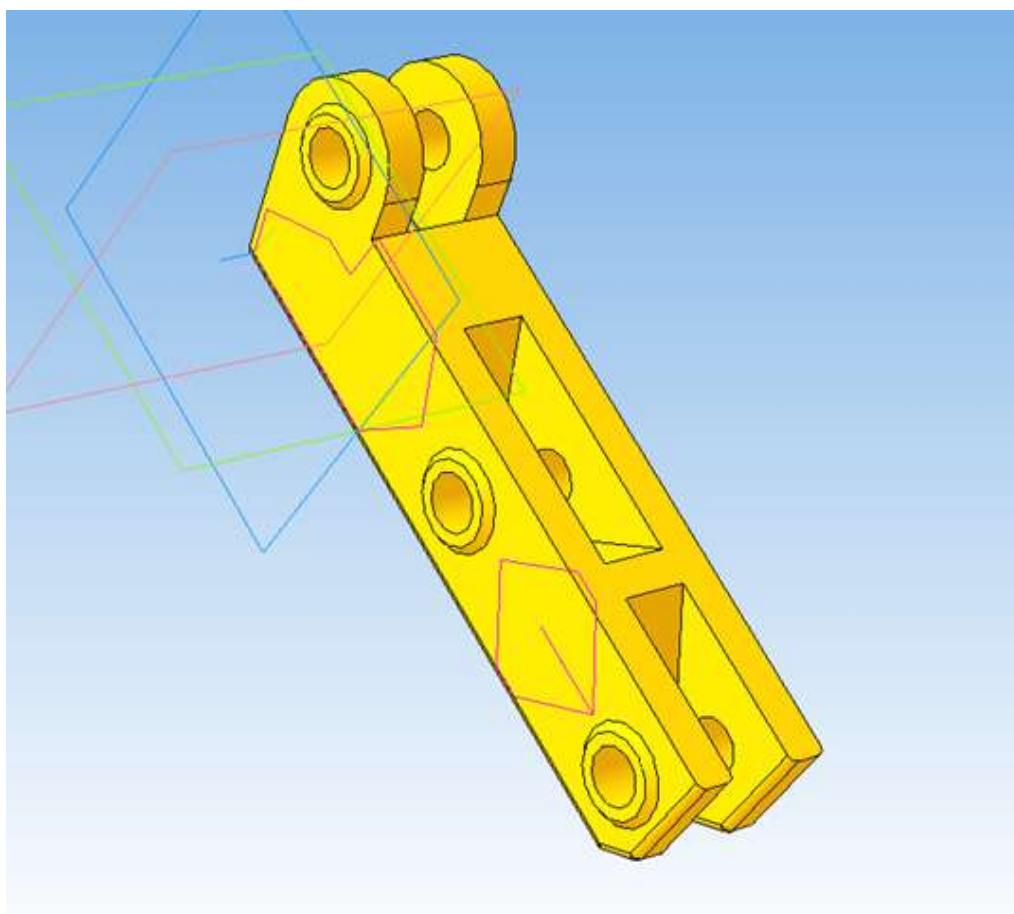


Рисунок 1- 3D модель «Рычаг основной»

Павловская Анастасия

Руководитель: Щепихин В. Н.

МОУ г. Горловка «Лицей №4»

ПРОЕКТ 3D МОДЕЛЬ «ВАЛ»

Проект 3D модели выполнен школьницей после посещения 5 занятий компьютерного моделирования на бесплатных подготовительных курсах в ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологий и экономики».

Вал — деталь машины, предназначенная для передачи крутящего момента и восприятия действующих сил со стороны расположенных на нём деталей и опор.

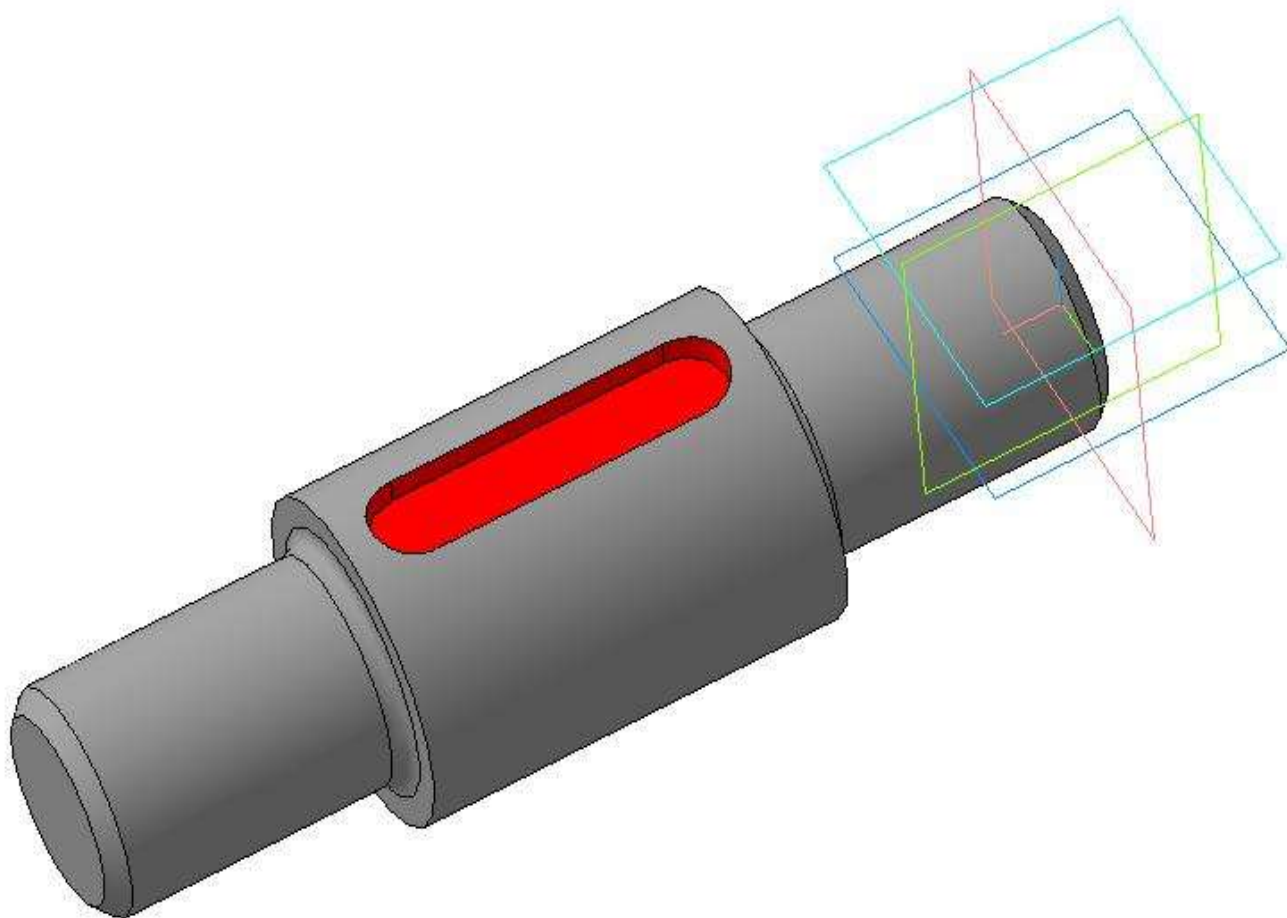


Рисунок 1- 3D модель «Вал»

Петрусенко Максим

Руководитель: Наливайко С. А.

ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологий и экономики»

ПРОЕКТ 3D МОДЕЛЬ «РАЗВЁРТКА»

Развёртка — режущий инструмент, который нужен для окончательной обработки отверстий после сверления, зенкерования или растачивания. Развёртыванием достигается точность до 6-9 квалитета и шероховатость поверхности до $Ra = 0,32...1,25$ мкм. Высокое качество обработки обеспечивается тем, что развертка имеет большое число режущих кромок (4-14) и снимает малый припуск. Развёртка выполняет работу при своём вращении и одновременном поступательном движении вдоль оси отверстия. Развертка позволяет снять тонкий слой материала (десятые-сотые доли миллиметра) с высокой точностью.

Данная развертка имеет 14 режущих кромок, хвостовая часть выполнена в виде конуса Морзе №1, диаметр рабочей зоны 12мм, длина развертки 180мм, длина рабочей части 28мм.

Данная 3D-модель может использоваться при изучении дисциплины «Процессы формообразования и инструмент» для визуализации объекта изучения.

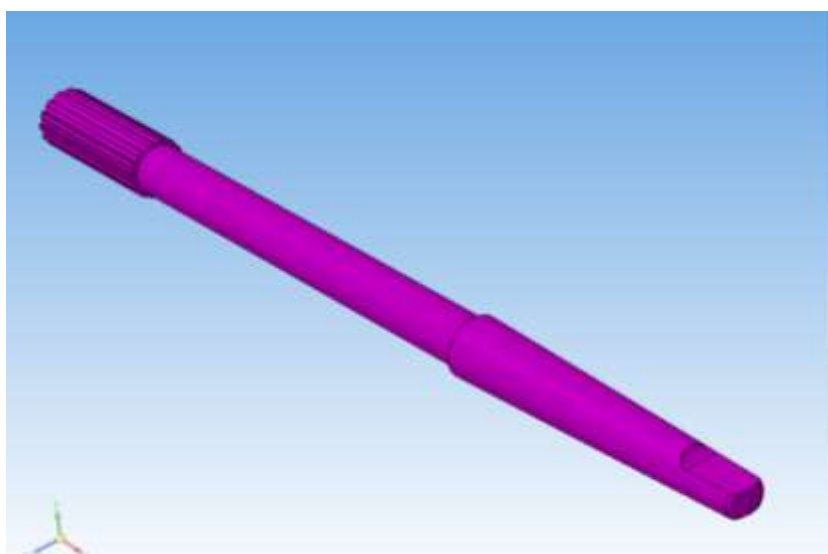


Рисунок 1 - 3D модель «Развёртка»

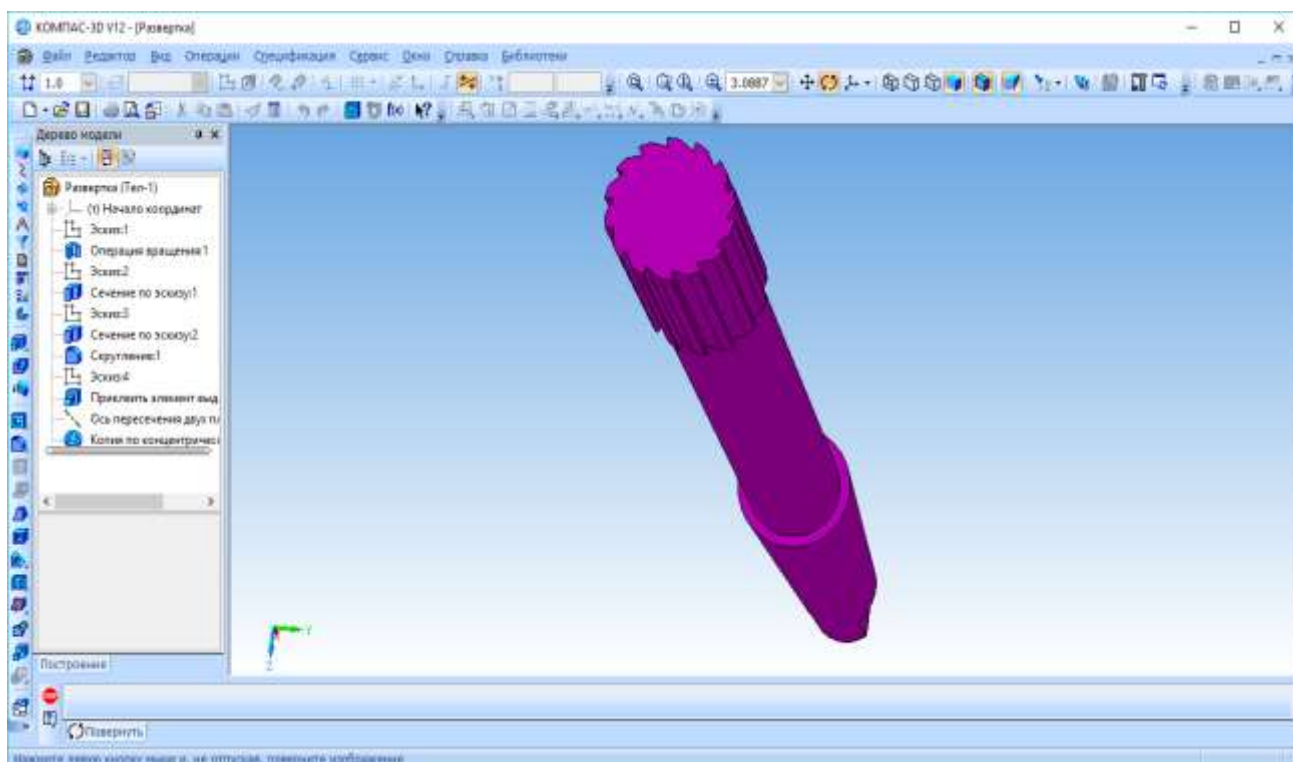


Рисунок 2 - 3D модель «Развёртка» - диметрия

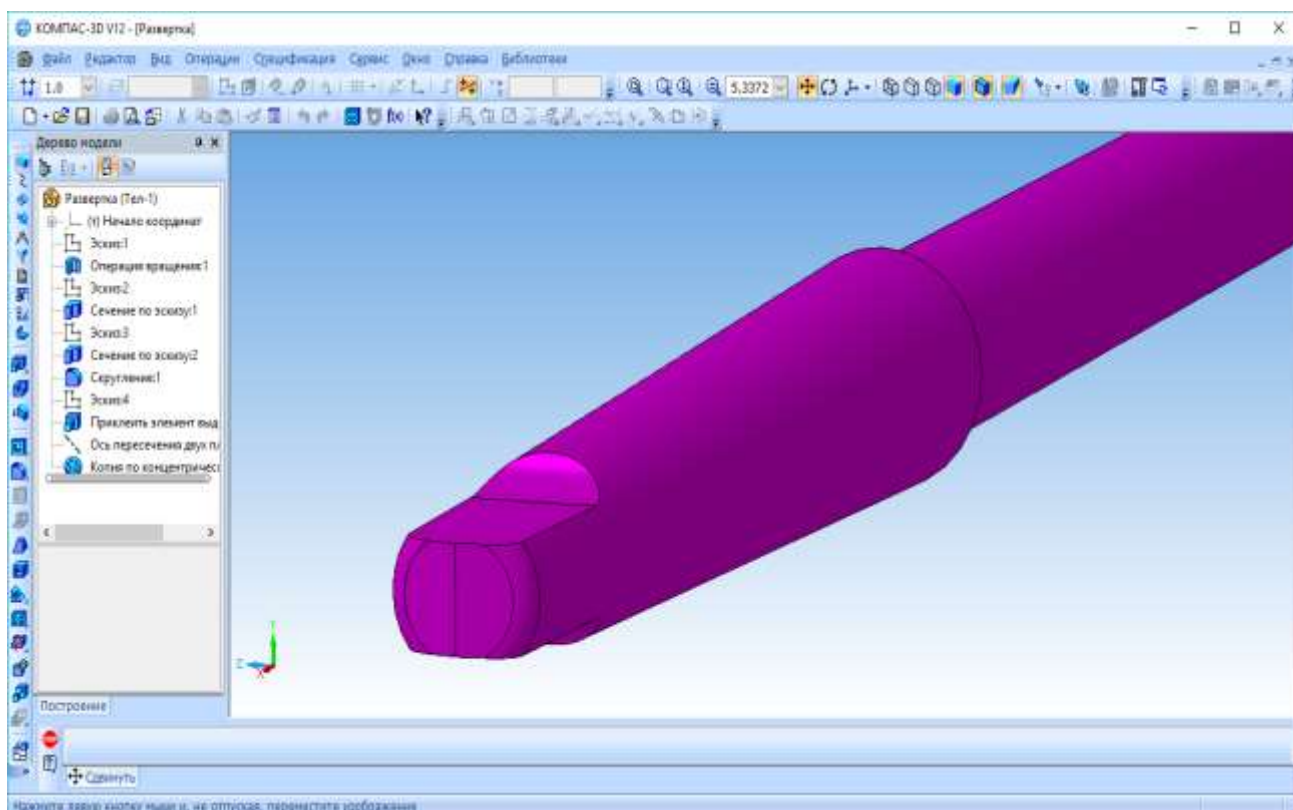


Рисунок 3 - 3D модель «Развёртка» - конус Морне

Сергеев Никита

Руководитель: Цокур Э. В.

Новиков М. Н.

ГПОУ «Донецкий политехнический колледж», г. Донецк

ПРОЕКТ 3D МОДЕЛЬ «КОРПУС ПНЕВМОАППАРАТА КЛАПАННОГО»

Пневмоаппарат клапанный предназначен для подачи сжатого воздуха в тормозные камеры. С использованием 3D-моделей деталей можно, в последствие, сделать 3D-модель сборки самого аппарата.

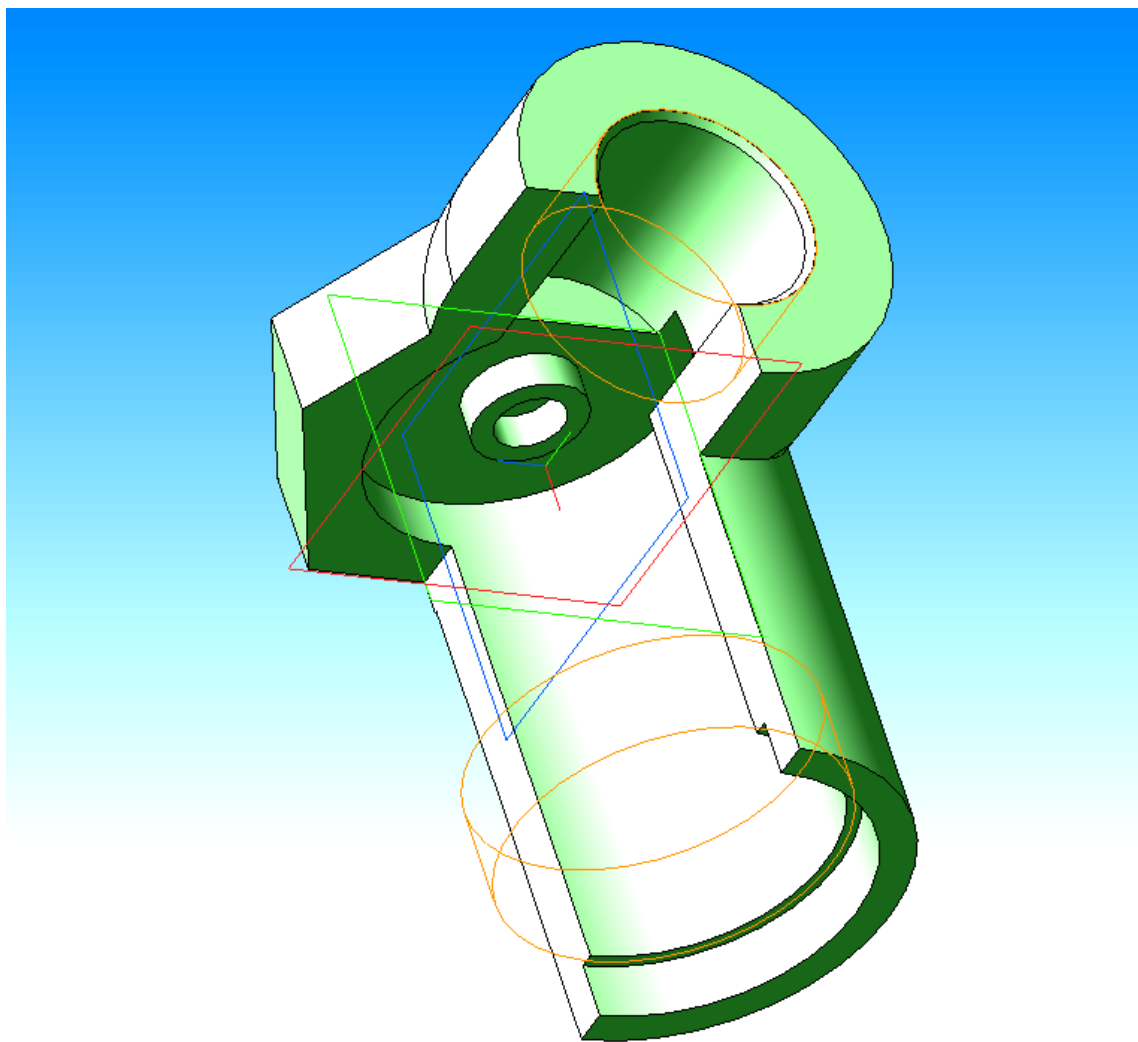


Рисунок 1 - 3D модель «Корпус пневмоаппарата клапанного»

Сурин Денис

Руководитель: Щепихин В. Н.

ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологий и экономики»

ПРОЕКТ 3D МОДЕЛЬ «КРЫШКА НАГНЕТАНИЯ»

Крышки нагнетания и всасывания – это части корпуса центробежного секционного насоса. Стягиваются стяжными болтами.

Через крышку нагнетания жидкость из направляющего аппарата поступает в нагнетательный трубопровод. В полость всасывания жидкость попадает через зазор между рубашкой вала и сальником.

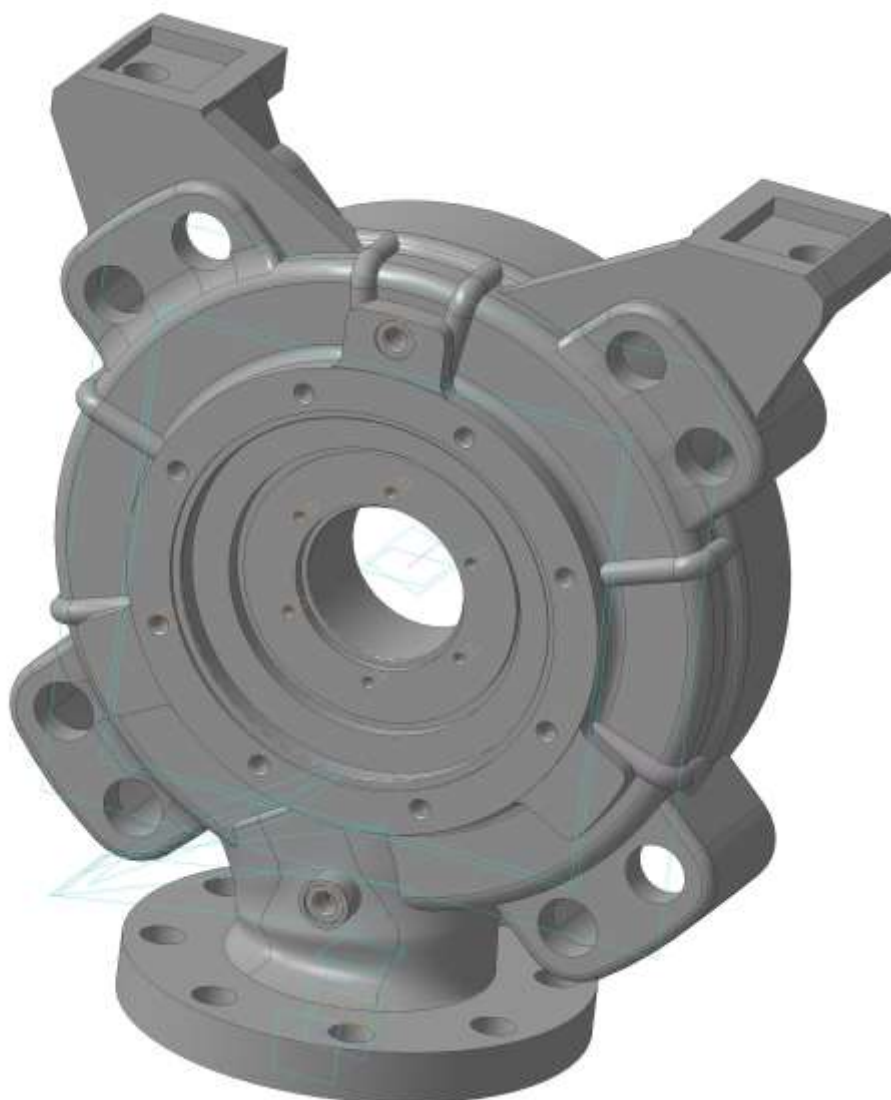


Рисунок 1 - 3D модель «Крышка нагнетания»

Ушаков Данил

Руководитель: Наливайко С. А.

ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологий и экономики»

ПРОЕКТ 3D МОДЕЛЬ «КРЫШКА ВЕНТИЛЯЦИОННОГО РАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ»

Вентиляционная система — совокупность устройств для обработки, транспортирования, подачи и удаления воздуха. Системы вентиляции классифицируются по следующим признакам:

- по способу создания давления и перемещения воздуха: с естественным и искусственным (механическим) побуждением,
- по назначению: приточные и вытяжные,
- по способу организации воздухообмена: общеобменные, местные, аварийные, противодымные,
- по конструктивному исполнению: канальные и бесканальные.

Местной вентиляцией называется такая, при которой воздух подают на определённые места (местная приточная вентиляция) и загрязнённый воздух удаляют только от мест образования вредных выделений (местная вытяжная вентиляция). Местная приточная вентиляция может обеспечивать приток чистого воздуха (предварительно очищенного и подогретого) к определённым местам. И наоборот, местная вытяжная вентиляция удаляет воздух от определённых мест с наибольшей концентрацией вредных примесей в воздухе. Примером такой местной вытяжной вентиляции может быть вытяжка возле станка, которая устанавливается над рабочей зоной и удаляет запыленный воздух. Чаще всего используются такие системы в промышленности.

Данная деталь «Крышка вентиляционного распределителя» закрывает корпус вентиляционной конструкции, не позволяя попасть инородным телам из рабочей зоны станка в вентиляцию.

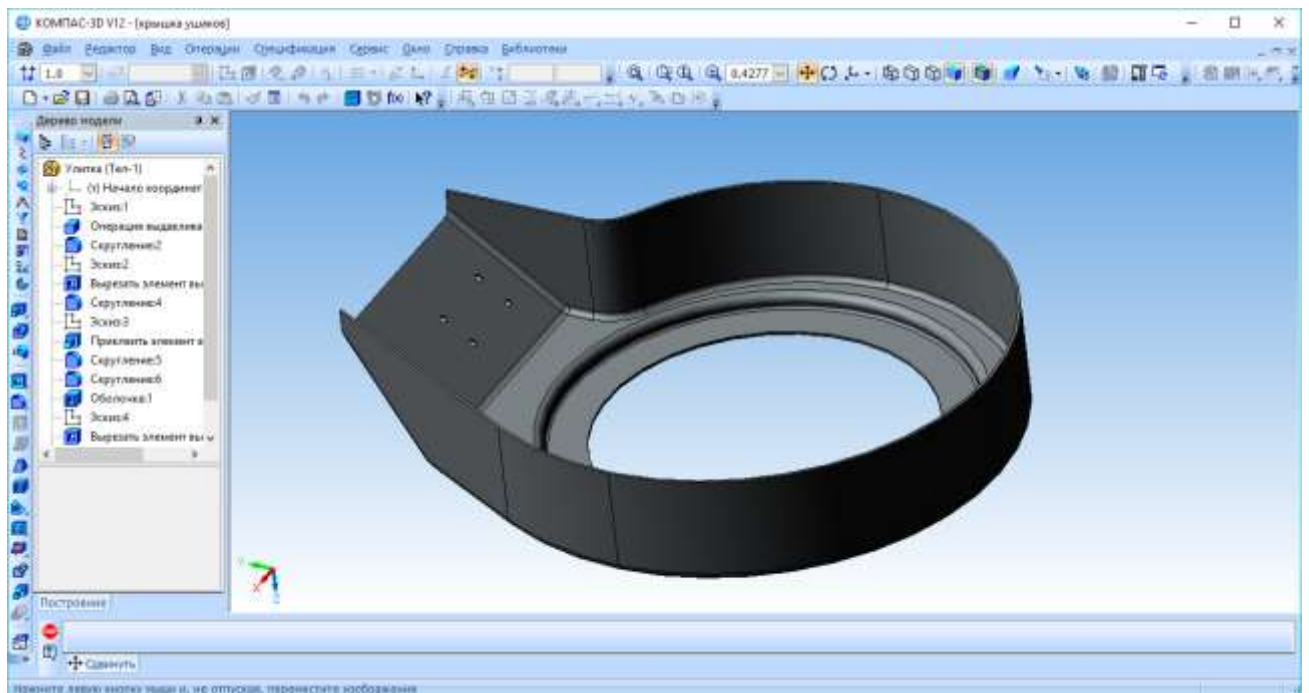
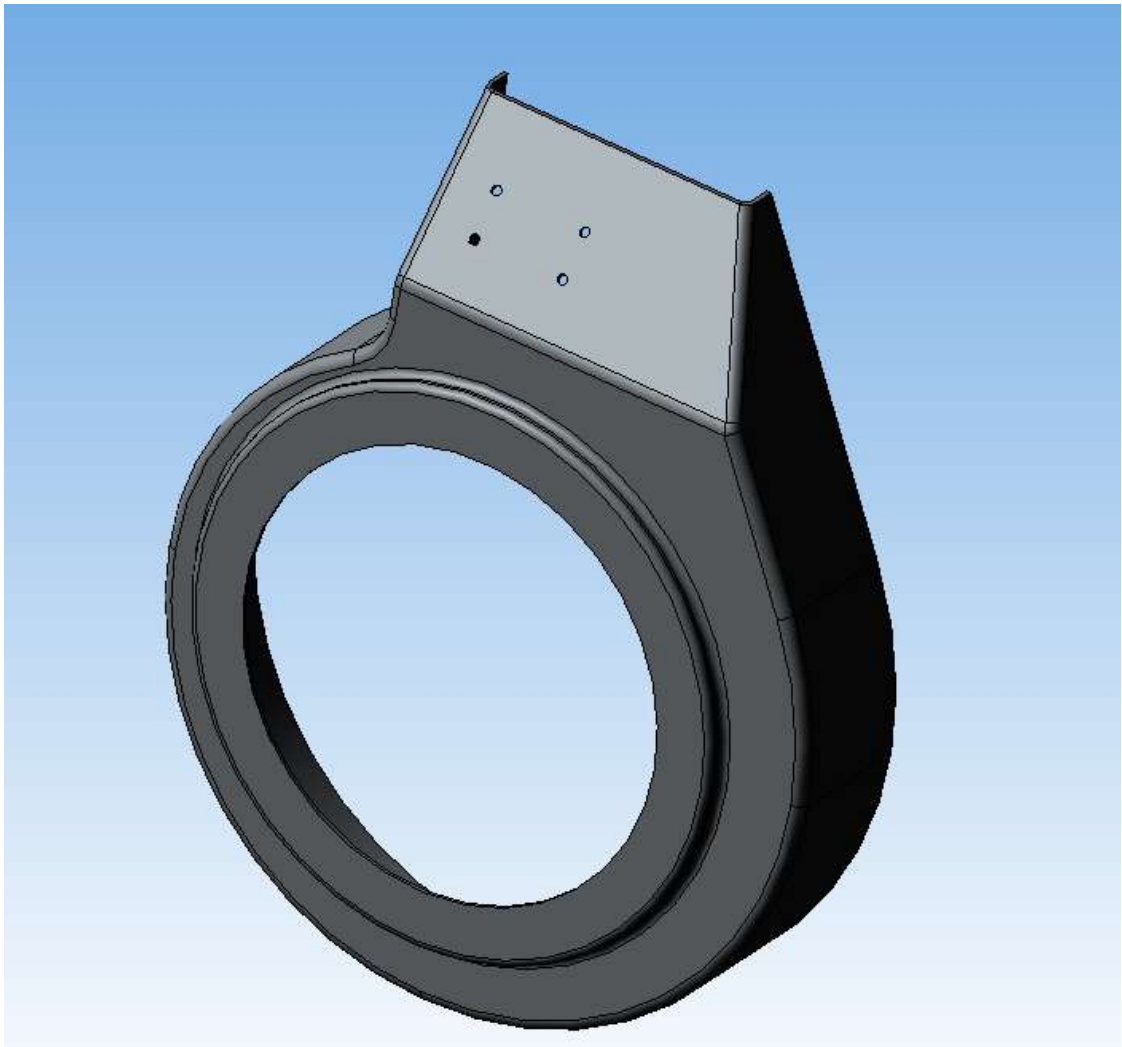


Рисунок 1- 3D модель «Крышка вентиляционного распределителя»

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

Ген-Де-Фу Анастасия

Руководитель: Толмачева Т. М.

ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологий и экономики»

3D МЕТРОЛОГИЯ

Технология трехмерного сканирования появилась всего несколько десятилетий назад, в конце 20-го века. Первый работающий прототип появился в 60-х годах. Конечно, тогда он не мог похвастаться широким спектром возможностей, однако это был настоящий 3d сканер, неплохо справляющийся с основной функцией.

В середине 80-х годов сканирующие устройства усовершенствовались. Их начали дополнять лазерами, источниками белого света и затемнения. Благодаря этому удалось улучшить «захват» исследуемых объектов. В этот период появляются контактные датчики. С их помощью оцифровывалась поверхность твердых предметов, которые не отличались сложной формой. Чтобы усовершенствовать оборудование, разработчикам пришлось позаимствовать ряд оптических технологий из военной промышленности.

Применение 3d сканеров было интересно не только конструкторам дизайн-студий, автомобильных концернов, но и работникам киноиндустрии. В 80-х – 2000-х годах разные компании выпускали свои модели оборудования: Head Scanner, 3D-сканер REPLICА и другие. С тех времен агрегаты изменились, усовершенствовались, стали более мобильными и функциональными. Характеристики 3d сканера сегодня существенно отличаются.

Принцип работы 3d сканера.

Устройство 3d сканера занимается детальным исследованием физических объектов, после чего воссоздаются их точные модели в цифровом формате. Современные агрегаты могут быть стационарными или

мобильными. В качестве подсветки применяется лазер или особая лампа (их использование увеличивает точность измерений).

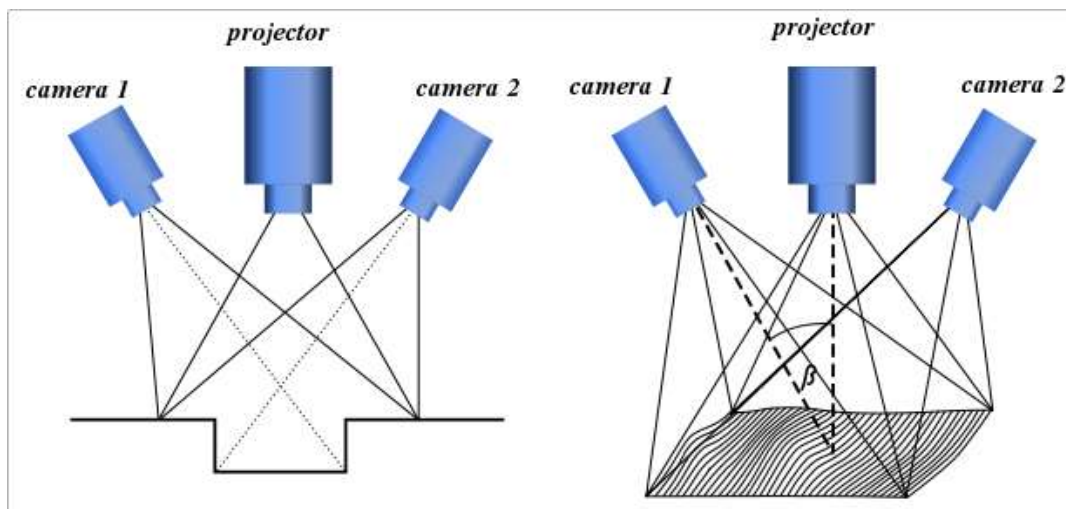


Рисунок 1 – Схема работы 3d сканера

Принцип работы 3d сканера определяется технологией сканирования. При помощи подсветки и встроенных камер аппарат измеряет расстояние до объекта с разных ракурсов. Затем сопоставляются картинки, передаваемые камерами. После тщательного анализа всех полученных данных, на экране отображается готовая цифровая трехмерная модель. Если устройство 3d сканера основано на работе лазерного луча, то с его помощью измеряются расстояния в заданных точках. На основе этих сведений выводятся координаты.

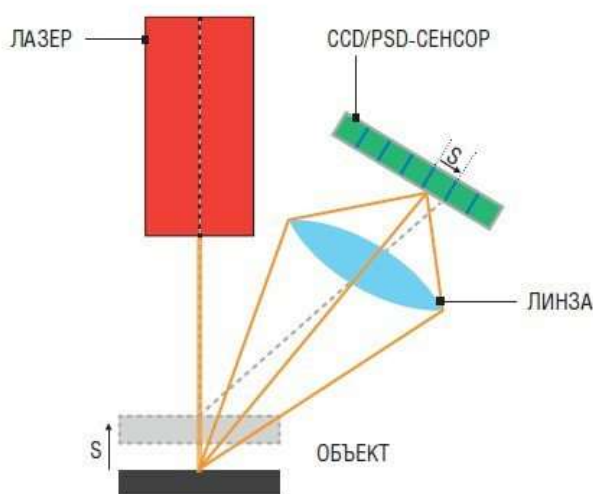


Рисунок 2 –Принципиальная схема 3d сканера

Выделяют два основных метода сканирования.

Контактный. Устройство зондирует предмет посредством физического контакта, пока объект находится на прецизионной поверочной плите. Контактный 3d сканер отличается сверхточностью работы. Правда, при сканировании можно повредить или изменить форму объекта.

Бесконтактный. Применяется излучение или особый свет (ультразвук, рентгеновские лучи). В данном случае предмет сканируется через отражение светового потока.



Рисунок 3 – Методы сканирования – контактный и бесконтактный

Технологии трехмерного сканирования.

Лазерная. Функционирование устройств основывается на принципе работы лазерных дальномеров. Лазерные сканеры 3d характеризуются точностью получаемой трехмерной модели. Правда, их применение затруднительно в условиях подвижности объекта. Это больше 3d сканер для помещения. Сканирование человека 3d сканером лазерного типа практически невозможно.

Оптическая. В данном случае применяется специальный лазер второго класса безопасности. Оптический 3d сканер отличается большой скоростью сканирования. Его использование исключает любое искажение, даже если объект будет двигаться. Также нет необходимости в нанесении отражающих меток. Правда, такие устройства не подходят для исследования зеркальных,

прозрачных или блестящих изделий. Зато это отличный вариант 3d сканера человека.

Применение 3d сканера в области метрологии.

В этом вопросе просматриваются следующие направления применения в производстве:

- Реверсивная инженерия. Быстрое создание 3d моделей деталей с целью их воспроизводства - благо точность современных ручных лазерных сканеров приближается к 0,05 мм,

- Моделирование сборок сложных (массивных) либо разделенных большим расстоянием деталей, к примеру сканирование сопрягаемых поверхностей различных агрегатов и средств кпп, с целью наложения полученных 3 D моделей и анализа их собираемости. Без применения контрольныхборок,

- Экспресс анализ геометрических характеристик элементов оборудования подвергающегося износу, деформации, повреждению (Буровые головки, Результат ДТП, и прочее) методом сравнения 3D моделей имеющейся детали и эталонной модели. Для определения объемов ремонта или необходимости замены детали,

- Контроль качества выпускаемых изделий (формы) аналогичным вышеописанным методам,

-А так же в медицине в сфере протезирования, анализа отклонений в опорно двигательном аппарате.

Универсальность 3D сканеров как средств измерения позволяет применять их как в метрологии, так и в смежных с нею отраслях - таких как контроль качества изделия (неразрушающий), что выводит процессы метрологического контроля на совершенно новый уровень.

Сканер, в зависимости от используемых модулей, позволяет производить весь цикл анализа деталей:

- диаметры, положение центров, отверстий, скруглений;
- углы между ребрами, гранями;

- технологическое смещение частей кованных и литых изделий, связанное со смещением элементов пресс-форм;
- определять сдвиг половинок формы;
- выполнять отбраковку по заданным параметрам геометрии и заданным допускам (диаметр отверстий, конусность, радиусы скруглений и т.д.).

Промышленные 3D-сканеры уже внедрены во все технологичные производства США и стран Западной Европы. В последнее время и российские производители проявляют интерес к технологии, что позволяет надеяться на рост конкурентоспособности отечественных предприятий.

Устройства позволяют не только быстро анализировать данные об объекте, но и загрузить отсканированную модель в систему автоматизированного проектирования, а также ускорить процесс производства товаров, получая максимально точные модели. Применение 3D-сканеров будет также полезным при сканировании образцов ручной работы и создании точных копий деталей при единичном заказе.

Использование 3D-сканеров для контроля качества позволяет существенно улучшить соответствие физических деталей заданным техническим требованиям. Устройства позволяют обнаруживать брак в инструментальной оснастке и диагностировать эксплуатационные проблемы еще на ранних стадиях производства.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Сайт «Главный форум метрологов» [Электронный ресурс]: <https://metrologu.ru/topic/564-3d-метрология/>
2. [Сайт «MAKE-3D.RU»](https://make-3d.ru/articles/chto-takoe-3d-skaner-i-kak-on-rabotaet/) [Электронный ресурс]: <https://make-3d.ru/articles/chto-takoe-3d-skaner-i-kak-on-rabotaet/>
3. Сайт «3d@globatek» [3D-оборудование для профессионалов](http://3d.globatek.ru/3d-scanners/scan-prom/) [Электронный ресурс]: <http://3d.globatek.ru/3d-scanners/scan-prom/>

Гринченко Евгений

Руководители: Орлова А.А.

Сербул Т.С.

МОУ г. Горловки «Школа №12 с углубленным изучением отдельных предметов»

СОЗДАНИЕ 3D МОДЕЛИ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА И ЕГО КОМПЛЕКТУЮЩИХ

Графический способ отображения данных является неотъемлемой частью подавляющего числа компьютерных систем. Графический интерфейс пользователя становится стандартом для программного обеспечения персонального компьютера. Специальную область информатики, занимающуюся методами и средствами создания и обработки изображений с помощью программно-аппаратных вычислительных комплексов, называют компьютерной графикой. Она охватывает все виды и формы представления изображений, доступных для восприятия человеком либо на экране монитора, либо в виде копии на внешнем носителе (бумаге, киноплёнке, ткани и прочее). Трёхмерные изображения используются в медицине (компьютерная томография), картографии, полиграфии, геофизике, ядерной физике и других областях. Телевидение и другие отрасли индустрии развлечений используют анимационные средства компьютерной графики (компьютерные игры, фильмы). Общепринятой практикой считается также использование компьютерного моделирования при обучении пилотов и представителей других профессий (тренажеры). Знание основ компьютерной графики сейчас необходимо и инженеру, и ученому.

Существует аппаратное и программное обеспечение для получения разнообразных изображений — от простых чертежей до реалистичных образов естественных объектов. Компьютерная графика используется почти во всех научных и инженерных дисциплинах для наглядности восприятия и передачи информации. Знание её основ в наше время необходимо любому ученому или инженеру. Компьютерная графика властно вторгается в бизнес, медицину, рекламу, индустрию развлечений. Применение во время деловых

совещаний демонстрационных слайдов, подготовленных методами машинной графики и другими средствами автоматизации конторского труда, считается нормой. В медицине становится обычным получение трехмерных изображений внутренних органов по данным компьютерных томографов. В наши дни телевидение и другие рекламные предприятия часто прибегают к услугам машинной графики и компьютерной мультипликации.

Использование машинной графики в индустрии развлечений охватывает такие несхожие области как видеоигры и полнометражные художественные фильмы. Компьютерная графика в настоящее время уже вполне сформировалась как наука. Современная компьютерная графика — это достаточно сложная, основательно проработанная и разнообразная научно-техническая дисциплина. Некоторые ее разделы, такие как геометрические преобразования, способы описания кривых и поверхностей, к настоящему времени уже исследованы достаточно полно.

Ряд областей продолжает активно развиваться: методы растрового сканирования, удаление невидимых линий и поверхностей, моделирование цвета и освещенности, текстурирование, создание эффекта прозрачности и полупрозрачности и др. На сегодняшний день создано большое количество программ, позволяющих создавать и редактировать трёхмерные сцены и объекты. Среди наиболее популярных, можно назвать такие как 3D studio Max, Blender, которые позволяют создавать трёхмерные компьютерные ролики. Область их применения в основном дизайн, компьютерные игры, реклама, мультипликация и оформление 5 телевизионных передач.

Такие популярные пакеты программ, как AutoCAD, КОМПАС-3D применяются в основном инженерами и проектировщиками для создания чертежей и пространственных моделей. Кроме этих существует множество других специализированных программных пакетов охватывающих практически все стороны человеческой жизни. Среди многообразия возможностей, предоставляемых современными вычислительными средствами, те, что основаны на пространственно-образном мышлении человека, занимают особое место. Современные программно-аппаратные

средства компьютерной графики представляют собой весьма эффективный инструмент поддержки такого мышления при выполнении работ самых разных видов. С другой стороны именно пространственно-образное мышление является неформальной творческой основой для расширения изобразительных возможностей компьютеров. Это важное обстоятельство предполагает взаимно обогащающее сотрудничество всё более совершенной техники и человека со всем богатством знания, накопленного предшествующими поколениями.

Современный компьютер сильно отличается от своих предшественников – вычислительных устройств прошлого, которые были предназначены для решения довольно узкого круга задач. Теперь компьютер вполне может рассматриваться как универсальное средство для работы, творчества, развлечения. Имея компьютер, можно наслаждаться видео и музыкой, делать более эффектными фотографии, рисовать, общаться, читать, писать романы и т.д. Количество людей, постоянно пользующихся компьютером, растет стремительными темпами. Для многих из них компьютер стал настоящим другом, без которого жизнь становится не интересной. Не случайно в последнее время стал популярен компьютерный моддинг, помогающий превратить электронного помощника человека в нечто совершенно уникальное – своеобразное признание в любви своему компьютеру.

Как бы мы ни любили компьютеры, они, тем не менее, имеют обыкновение иногда «болеть». Это естественно для любого вида техники. Какие-то элементы могут потребовать замены или ремонта; может понадобиться переустановка операционной системы; нужно будет удалить компьютерный вирус и восстановить данные, которые были повреждены в результате его разрушительного воздействия. Все виды помощи, которые могут понадобиться в процессе эксплуатации компьютера, просто невозможно перечислить. При этом большинство из них требует от исполнителя недюжинных знаний, ведь компьютер – сложное устройство, и возникшая проблема может носить самый разнообразный характер:

системное администрирование, электроника, программное обеспечение, коммуникации и т.д.

Понятно, что владелец компьютера с большой долей вероятности не сможет справиться с подобными задачами самостоятельно. Что же ему остается? Искать знакомых с наличием компьютерной гениальности, но ведь их – единицы. Безусловно, проще взять телефон и позвонить в компанию, которая оказывает самые разнообразные компьютерные услуги. Специалисты компьютерного сервиса, получив заказ, сразу же приедут и окажут компьютеру квалифицированную помощь. Стоит ли удивляться тому, что в последнее время подобного рода услуги столь востребованы? В нашем мире компьютерный сервис актуален, как ничто другое. С ростом конкуренции в этой сфере бизнеса возрастает и уровень требовательности потребителя услуг. Поэтому успешными могут быть только те компании, оказывающие компьютерный сервис на высоком уровне.

На сегодняшний день персональные компьютеры имеют очень большую популярность в жизни каждого человека. В сегодняшней статье я хочу рассказать о системном блоке и его комплектующих. Для создания 3d модели системного блока и его комплектующих я использовал программу КОМПАС-3D v16. С помощью этой программы я изготовил 3d модели: материнская плата, кулер, внутренний SSD накопитель, блок питания, видеокарта, корпус системного блока.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. <https://forum.ascon.ru/index.php?board=61.0>
2. <https://kompas.ru/solutions/education/>
3. <https://forum.ascon.ru/>
4. <https://sibac.info/conf/tech/xxi/32871>

Дзындра Владислав

Руководитель: **Морозова Н.Е.,**

Токарь М.Б.

МОУ г. Енакиево «Школа №22»

ТРЁХМЕРНАЯ ГРАФИКА - 2019

Мы часто слышим это сочетание – 3D. Оно является сокращением английского 3-dimensional, что дословно переводится как «три размера». К этой фразе прибавляют дополнительные слова: звук, изображение, шутер, шоу, принтер и так далее – вариантов масса. Но остается основной смысл: при употреблении этого метода происходит переход из схематического, однолинейного пространства в более реалистичное. Эта способность «одухотворять» неживое ставится в основу многих начинаний. Но визуализация нашла свое начало и получила наибольшую востребованность именно в конструировании объемного образа.

Оно широко применяется в следующих отраслях:

- индустрия развлечений;
- медицина;
- промышленность.

Первым САПром для профессионального и любительского пользования стал AutoCAD. Со временем стали появляться его качественные аналоги и второсортные подделки. Сейчас ссылаются на очень удобную для 3D моделирования программу – ZWCAD Professional.

Она не уступает «Автокаду» в функционале, но существенно отличается по стоимости, которая у популярного бренда выше. Это разработка компании ZWSOFT, которая поддерживает свои позиции на рынке ПО с 1993 года и реализует свои продукты более чем в 80 странах мира. В 2017 году появилась новая усовершенствованная версия «3Вкада». Основное направление разработки – это трехмерное конструирование.

Которое, кстати, применяется не только в индустрии развлечения, но и здравоохранении.

В медицине 3D-графика развивается в двух основных направлениях:

- точечная или комплексная томография;
- конструирование и создание протезов.

Современные 3D-сканирования позволяют обнаружить дефекты органов и тканей, которые скрыты при простом рентгене или УЗИ. Появление таких технологий сделало возможным определение заболевания в тех ситуациях, когда ранее проводились диагностические операции. Широкое распространение они приобрели в стоматологии и челюстно-лицевой хирургии. Для удобства обращения с новшеством больницы не ограничиваются компьютерными макетами, а приобретают принтеры для объемной печати.

Воплощенный в жизнь результат томографии может стать основой для создания импланта, например, зуба, который будет идеально подходить по размерам пациенту. В более сложном варианте технология помогает смоделировать протез конечности, слуховой аппарат, вены, нервы и даже искусственный сердечный клапан. Активно развивается биопечать – в ней вместо красок используются живые человеческие клетки. Но первый этап конструирования остается за компьютерными 3D программами. Здесь, как и при построении мультипликационных героев, используется полигональное моделирование. Искривление пластин показывает дефекты тканей. Воздействие на фрагменты позволит создать объемную фигуру идеального импланта, а вращение и передвижение частей покажет, как будет двигаться протезированная рука.

Но главными пользователями 3D-графики являются инженеры, электрики, строители, работники дорожных служб – специалисты технической направленности. Их инструмент – это твердотельные или полые конструкции, обладающие математически точными параметрами, расчетными данными и реальной направленностью на работу. Поэтому, особенно важным для этой категории пользователей является не внешний

вид модели, а возможность применения формул, работы с ними, срезовые чертежи, графика, а также проверка всего механизма на любом этапе разработки. Таким образом, цель проектировщика – это не только визуализация объекта, но, в большей степени, измеримая и рабочая информация о нем.

При работе в Системах Автоматизированного Проектирования (САПР) инженер получает *электронно-геометрическую модель*. Что это такое в объемном 3D моделировании поможет понять список действий, который с ней можно совершить:

- Выполнить чертежи любого среза, в любом изображении под выбранным углом. Таким образом необходим один макет вместо массы разрозненных графиков. Поэтому с одним файлом, используя разные слои, могут одновременно работать разные специалисты, и даже разные отделы.
- Подогнать параметры всего изделия, изменив ввод одной данной величины.
- Производить расчеты любого показателя или коэффициента. Как в статичном положении, так и в прогнозируемом движении.
- Написать пакет для компьютерного управления станком или другим техническим оборудованием (ЧПУ).
- Использовать 3D-принтер и воссоздать объемную модель для презентации или показательного конструирования.
- Сделать рендеринг, то есть провести визуализацию макета – наложить несколько слоев текстуры, чтобы представить финальный внешний вид.

Лучшие программы для 3D моделирования 2019 года :

Autodesk 3ds Max. 3Д Макс - подходит для проектирования и моделирования. С помощью этой утилиты можно создавать анимацию, рендеринг, композиции. Она имеет большое количество инструментов для работы: модули VideoPost, плагины FumeFX, DreamScape и многие другие. А также с помощью Autodesk 3ds Max создаются профессиональные 3д модели.

Cinema 4D - это распространенная программа для 3D моделирования на русском. С помощью данной утилиты можно работать со сложными 3D элементами. В тоже время в отличие от 3D Макс у этого приложения очень простой интерфейс для понимания даже новичком.

Sculptris . Скульптрис создана для моделирования в игровой индустрии. С помощью ее игровые модели легко переносятся прямиком в игру. У нее очень удобный интерфейс. А также Sculptris подойдет для тех, кто любит создавать автомобили. Она не является самостоятельным приложением, а включена в утилиту Z Brush.



Рисунок 1 – Рабочее окно программы Sculptris

Iclone. Иклон заточена для создания анимации 3D. К тому же в ней вместо прорисовки лиц персонажей 3D моделей можно использовать фотографии реальных людей. Эта утилита поддерживает и 2D текстуры. Кроме этого Iclone поддерживает интеграцию с 3D Max и Maya.

Sketch Up - Скеч Ап имеет легкий и удобный интерфейс. В отличии от Автокада в нем легко разберется даже новичок. Sketch Up создан для моделирования архитектурных объектов и конструирования интерьера комнаты. Распространяется на бесплатной основе.

Sweet Home 3D. Это приложение для 3D проектирования создано для домашнего пользования. С помощью Sweet Home 3D можно легко переделать дизайн интерьера комнаты или квартиры полностью.

Blender . Блендер – это программа для создания 3D моделей. Также Blender позволяет создавать и анимацию. Программа работает стабильно в Виндоус и в Линукс. Имеет открытый исходный код, поэтому любой желающий может изменять его по своему.

Visicon. Эта простая программа заточена под проектирование интерьера офисов или квартир. Visicon создана не для профессионалов, а для тех у кого нет навыков инженера. Легко поможет создать уют дома или в квартире.

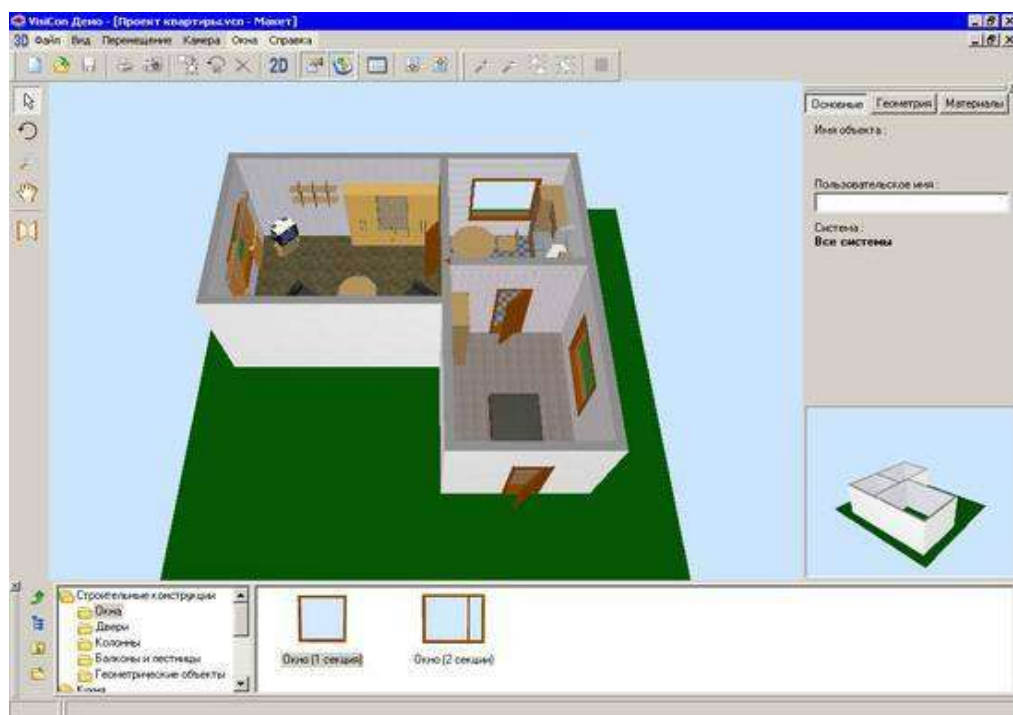


Рисунок 2 – Рабочее окно программы Visicon

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Сайт «Compass.ru» [Электронный ресурс]: <http://compass.ru/programmy-dlya-3d-modelirovaniya/>
2. Сайт «Autodesk Inc» [Электронный ресурс]: <https://www.autodesk.ru/solutions/3d-modeling-software>
3. Сайт ООО «ЗВСОФТ» [Электронный ресурс]: <http://www.zwsoft.ru/stati/cto-takoe-3d-modelirovanie>

Дмитриев Богдан

Руководитель: Наливайко С. А.

ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологий и экономики»

3D МОДЕЛИРОВАНИЕ В ПРОМЫШЛЕННОЙ СФЕРЕ

3D моделирование — это процесс создания виртуальных объемных моделей любых объектов, позволяющий максимально точно представить форму, размер, текстуру объекта, оценить внешний вид и эргономику изделия. Это отличный инструмент для строительных организаций, студий дизайна интерьера, ювелирных мастерских, промышленных предприятий, готовящих к производству новые изделия. Трёхмерная графика активно применяется для создания изображений на плоскости экрана или листа печатной продукции в науке и промышленности, например, в системах автоматизации проектных работ, архитектурной визуализации, в современных системах медицинской визуализации. Использование 3D моделирования для решения задач промышленного предприятия даёт некоторые преимущества:

- Снижение затрат на изготовление каких-либо изделий,
- Очень быстрая разработка новых изделий,
- Простота использования готовых изделий.

В качестве программной среды для 3D моделирования наиболее популярными являются следующие: 3ds Max — полнофункциональная профессиональная программная система для создания и редактирования трёхмерной графики и анимации. Содержит самые современные средства для художников и специалистов в области мультимедиа.

AutoCAD — двух-трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения, разработанная компанией Autodesk. AutoCAD и специализированные приложения на его основе применяются в машиностроении, строительстве, архитектуре и других отраслях промышленности.

В качестве материала для изготовления изделий из 3D моделей чаще всего используется пенопласт, но также можно использовать: пластмассу, дерево и металл.

3dsMax больше подходит для разработки дизайна для различных изделий: бутылок, банок, пачек, упаковок и т. п. В свою очередь в AutoCAD можно разрабатывать различного рода конструкции, планы жилых/общественных помещений, строительные изделия, различные декоративные изделия и прочие продукты инженерного характера. Именно поэтому в рамках данного исследования была выбрана данная программа.

Благодаря многофункциональности и гибким настройкам инструментов проектирования в AutoCAD, можно создавать детали любого характера и сложности. Рассмотрим пример моделирования детали — ролик генератора. Для того чтобы спроектировать ролик, нужно сначала нарисовать двумерную модель (рисунок 1).

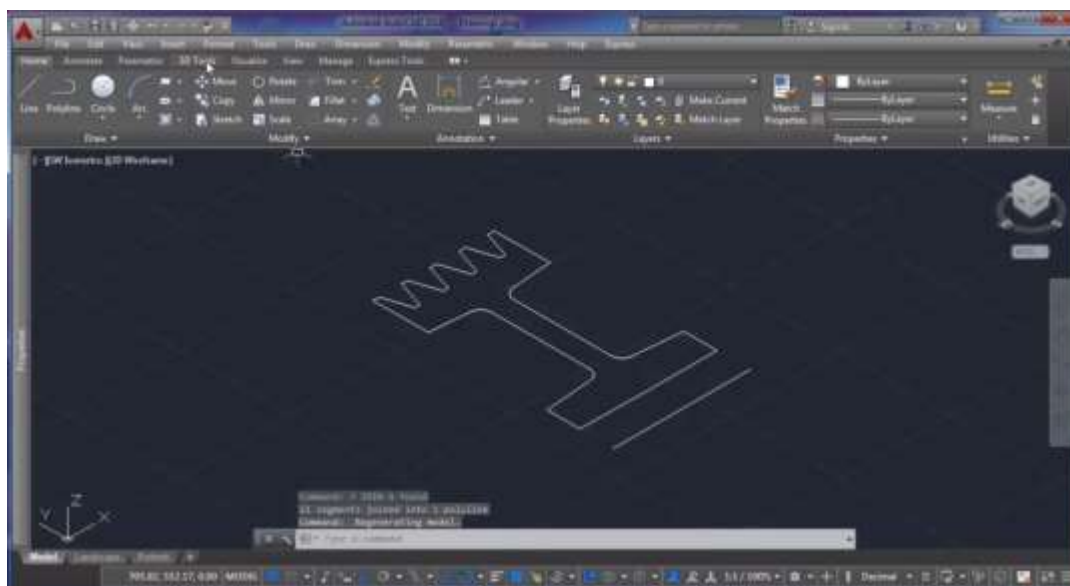


Рисунок 1- Ролик генератора на двумерной плоскости

Задав ось проецирования, получим математическую модель — каркас (рисунок 2).

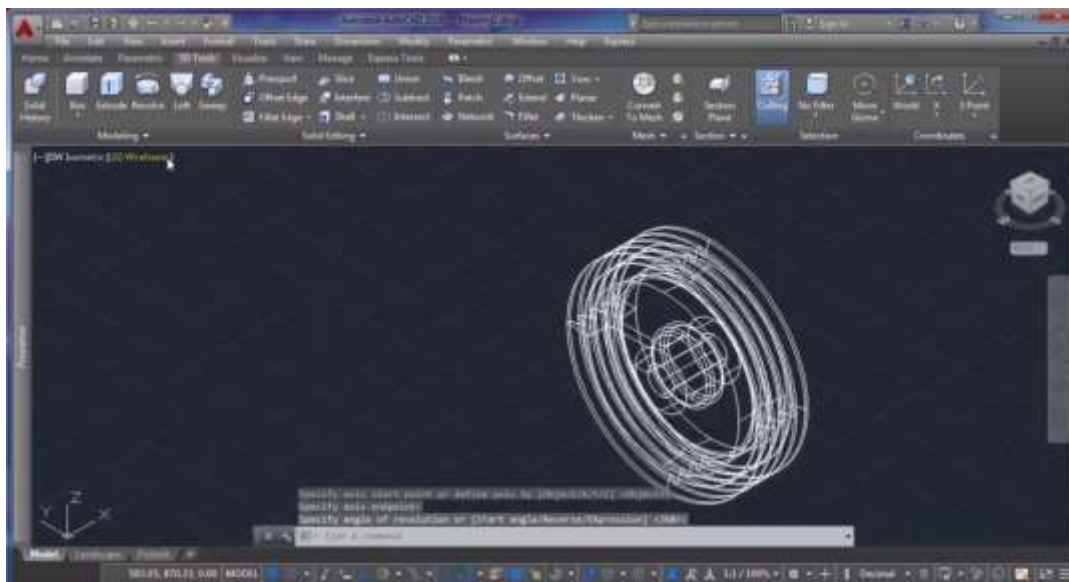


Рисунок 2-Каркас детали ролика генератора

Последним этапом является перевод каркаса в 3D-Модель (рисунок 3).

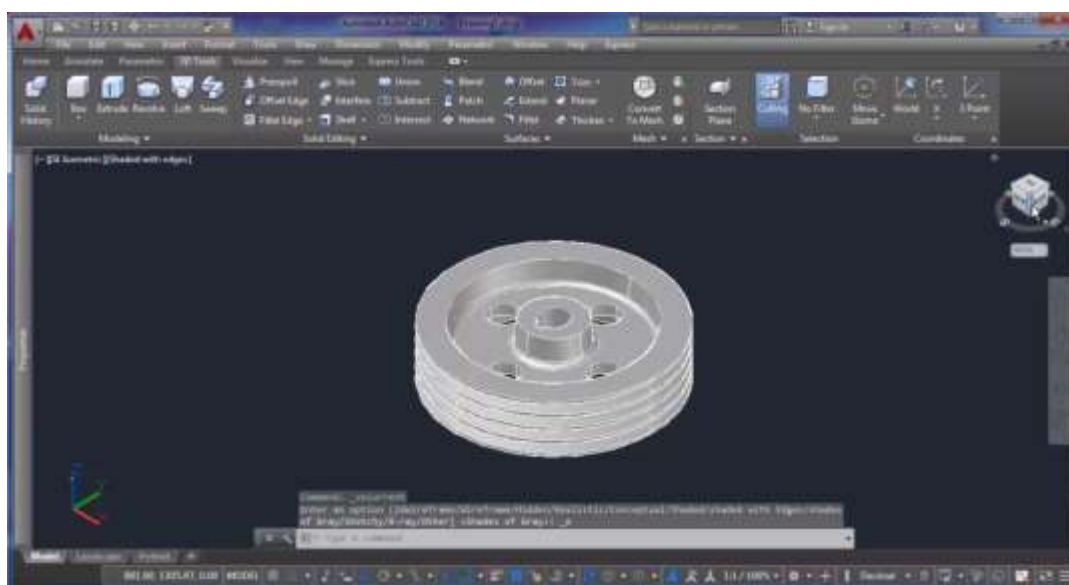


Рисунок 3- 3D модель ролика генератора

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Маслов К. Ю., Похорукова М. Ю. 3D моделирование в промышленной сфере // Молодой ученый. — 2016. — №11.3. — С. 19-22. — URL <https://moluch.ru/archive/115/31349/> (дата обращения: 19.02.2019).
2. Землянов Г. С., Ермолаева В. В. 3D-моделирование // Молодой ученый. — 2015. — №11. — С. 186-189. — URL <https://moluch.ru/archive/91/18642/> (дата обращения: 19.02.2019).

Дудник Иван

Руководитель: Морозова Н.Е.,

Токарь М.Б.

МОУ г. Енакиево «Школа №22»

3D МОДЕЛИРОВАНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ MINECRAFT

Minecraft можно отнести к жанру «песочницы»: такие игры дают пользователю большую свободу действий и не требуют обязательного выполнения определенных задач. Мир Minecraft состоит из кубиков разного типа — песка, камня, древесины, земли, железа и т. д. Из них можно сконструировать необычные 3D модели зданий и механизмов, что, кстати, и прославило игру. Определенной цели в игре нет, зато есть широкий набор инструментов, позволяющий проявлять фантазию на полную: возводить древние города, разводить кактусы и даже программировать Minecraft внутри Minecraft.

MinecraftEdu — это специальная версия Minecraft для учителей, а также сетевое сообщество преподавателей. Платформу придумали Джоэль Левин, учитель информатики из Нью-Йорка, и финский преподаватель-программист Сантери Койвисто. От обычного Minecraft версия Edu отличается наличием особого (с 50% скидкой) аккаунта для преподавателей, позволяющего контролировать происходящее в игре: например, получать неограниченные ресурсы или защищать построенные здания от разрушения. Сейчас в сообществе MinecraftEdu состоят преподаватели 400 школ, в основном из США, Финляндии и Швеции. С их подачи Minecraft используется в изучении истории и географии (создаются модели городов прошлого), физики (теория вероятности, электропроводность), химии (проводятся эксперименты с химическими элементами) и биологии (моделируется строение тела человека). Благодаря своей гибкости, Minecraft легко подстраивается под разные дисциплины.

Наиболее близким к образованию является создание моделей изучаемых объектов. Диапазон таких объектов ограничен только фантазией учеников и учителя, и в меньшей мере возможностью самой игры – наличием необходимых блоков.

Использовать игру как дополнительное средство обучения можно на многих уроках. Приведем несколько примеров использования возможностей данной игры.

История. При изучении любой исторической эпохи в рамках школьного курса, как дополнительное задание может выступать, например, воссоздание крестьянского быта того времени, создание модели чуда света или постройки архитектуры конкретного государства.

География. Создание моделей экосистем, природных зон, рисование контурных карт.

Биология. Создание моделей клеток, ДНК, живых существ. Используя механизмы возможно воссоздать модель работы нейронов.

Химия. Создание моделей молекул химических элементов.

Информатика. Изучение алгебры логики, построение цифровых схем.

Математика. Возможность изучить геометрию (теоремы, аксиомы) на практических примерах при построении различных объектов.

Можно выделить положительные черты Minecraft:

1. Взаимодействие, коммуникация, сетевое сотрудничество.
2. Планирование, разработка стратегии.
3. Прогнозирование, программирование, управление.
4. Систематизация и анализ.
5. Повышение ИТ-грамотности.

К недостаткам игры Minecraft можно отнести:

1. Возможная ограниченность инструментов для поддержки большего количества школьных предметов и изучаемых тем. Но данная проблема

постепенно решается созданием дополнительных модификаций игры (например MineChem – модификация для поддержки изучения химии).

2. Технические требования к характеристикам персонального компьютера: последние версии игры требуют высоких характеристик ПК.

3. Требования к компетентности учителя в области установки и настройки программного обеспечения.

Установка игры:

1. Создать папку Master class Minecraft для работы
2. Скачать в эту папку Лаунчер (<https://drive.google.com/file/d/0B5V-w7ZNOaUua1BMQ0J3d0dNOG8/view>), приложения, с помощью которого можно устанавливать, запускать игру и управлять её версиями.
3. При необходимости установить Java (<https://java.com/ru/>)
4. Запустить Лаунчер
5. Создать новый аккаунт для входа в игру «Учитель».
6. Установить версию игры 1.6.4 или выше.



Рисунок 1 – Minecraft для школы

Строительство мира:

1. Запустите игру
2. Выберите следующие настройки: русский язык, графика быстрая, минимум частиц, дальность
3. Выберите режим Одиночной игры
4. Создать новый мир

Используйте клавиши для движения: W- вперед, S-назад, A-влево,D-вправо

5. Выберите подходящее место для построения
6. Выберите инвентарь для работы, нажав клавишу E
7. Выбирайте нужные блоки ПКМ и творите. ЛКМ уничтожает блок



Рисунок 2 - Строительство мира

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Образовательный Minecraft: методическое практико-ориентированное пособие /Общ.ред. А.И.Чернышев. Донецк, 2016. – 77 с.
2. Материалы виртуальной выставки «Образовательный Minecraft»
3. Программное обеспечение: Лаунчер; Java
4. Видеоуроки: Установка игры, Строительство мира2

Подворотний Дмитрий

Руководитель: Войтенко С. Н.

МОУ г.Горловки «Школа № 21»

КОМПЬЮТЕРНОЕ ТРЁХМЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ – НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ В КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Применение компьютерной техники в современной жизни стало незаменимым. Огромное количество отраслей используют вычислительные машины для ускорения решения задач. До недавнего времени вся компьютерная техника была лишь вспомогательным устройством для человека. Компьютер проводил различные вычисления, а основная работа лежала всё равно на человеке. Перед человечеством же стояли задачи масштабных строителей, проектов на будущее, испытаний, которых компьютер решить не мог. С появлением мощных графических станций, а так же компьютеров, способных решать не только математические задачи, но и визуализировать сложнейшие технологические процессы на экране, начинается новая эра в компьютерной промышленности.

Самая большая радость для программиста - это видеть и знать, что пользователи находят для его детища самые разнообразные применения. Особенно это касается таких продуктов, как 3D Studio MAX, который, в отличие от текстового процессора или электронной таблицы, позволяет с помощью изобразительных средств воплотить самые фантастические идеи и мечты в жизнь.

Компьютерное трёхмерное моделирование, анимация и графика в целом не уничтожают в человеке истинного творца, а позволяют ему освободить творческую мысль от физических усилий, максимально настроившись на плод своего творения. Конечно, пока невозможно заниматься графикой без определённых навыков, но технология не стоит на месте и, возможно, в недалёком будущем творение человека будет зависеть только от его мысли.

3D технологии уже настолько прочно вошли в нашу жизнь, что без некоторых методик сложно представить повседневность. Пока 3D печать только начинает укореняться в мире, 3D моделирование активно используется как в дизайне, так и в промышленности. Цифровые 3D модели полезны как в разработке компьютерных игр, фильмов, в 3D визуализации, так и в подготовке к процессу 3D печати. 3D моделирование гораздо эффективнее традиционных чертежей и двухмерных изображений проектируемых изделий, ведь позволяет в деталях оценить характеристики объекта на начальных этапах работы.

3D модель – это результат 3D моделирования, объемное цифровое изображение реального или вымышленного объекта. Такие модели проектируются как на основе чертежей, фотографий и эскизов, так и элементарно «из головы». Качественные 3D модели могут подвергнуться дальнейшему текстурированию и 3D-визуализации. А могут отправиться на 3D принтер и стать частью реальной жизни. Все зависит от назначения цифрового объекта.



Рисунок 1

Что необходимо знать о 3D моделях

Для создания 3D моделей требуется определенная информация: рисунок, изображение, чертеж, образец или реальный объект. Либо очень четкое представление о внешнем виде будущей модели. Также для облегчения процесса, 3D моделирование может происходить на основе результата 3D сканирования. Такой подход применяется при необходимости моделирования сложных объектов, либо реальных людей.

Существует два вида представления поверхностей в 3D моделях: полигональное и воксельное. Второе применяется достаточно редко, особенно в 3D печати, поскольку не позволяет добиться равномерной поверхности. Основная сфера применения воксельной графики – медицинские приборы (компьютерные томографы и сканеры МРТ). Полигональное представление очень популярно и используется практически во всех программах. Это универсальное представление, с помощью которого создаются 3D модели любого назначения. Сейчас почти каждое приложение для моделирования позволяет производить также манипуляции с цветом, освещением и текстурой 3D модели. После всех настроек выполняется рендеринг, или визуализации, благодаря, которому внешний вид модели можно оценить наглядно.



Рисунок 2

Виды 3D моделирования

Основные виды разработки 3D моделей:

- Твёрдотельное моделирование. Самый надёжный вид создания моделей для 3D печати. Позволяет достоверно отобразить и передать требуемые параметры без искажений при переводе модели в управляющий код для 3D

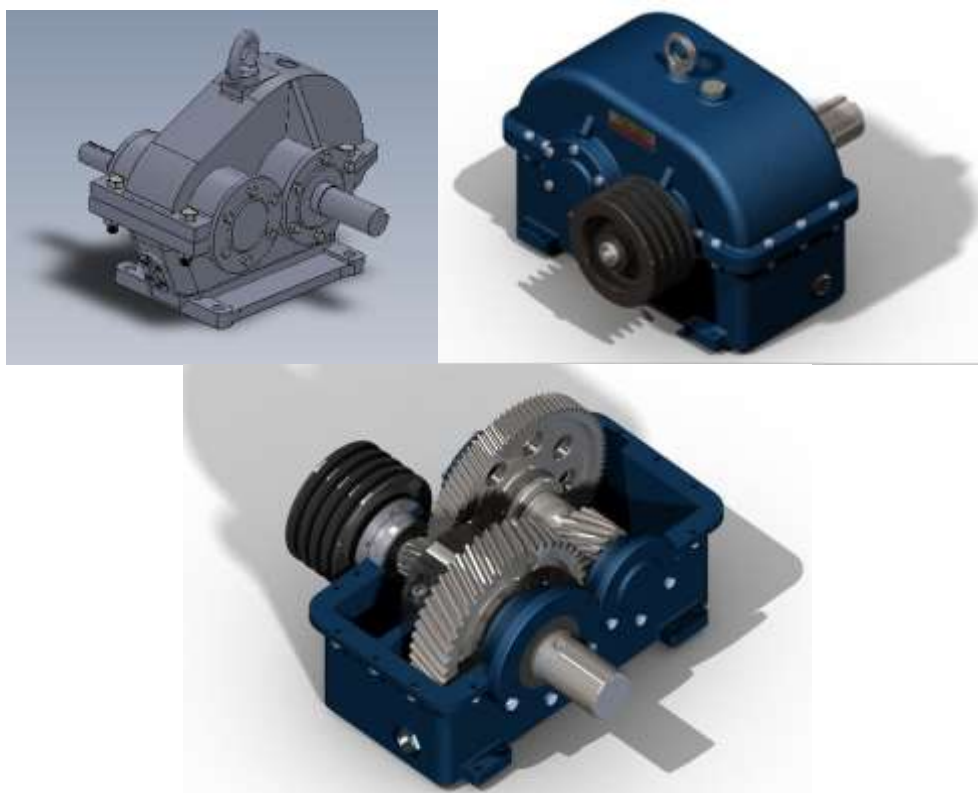


Рисунок 3

Полигональное моделирование. Базовый вид 3D моделирования. На его основе строится множество подвидов. Позволяет проводить самые различные манипуляции с объектом, очень функционально;

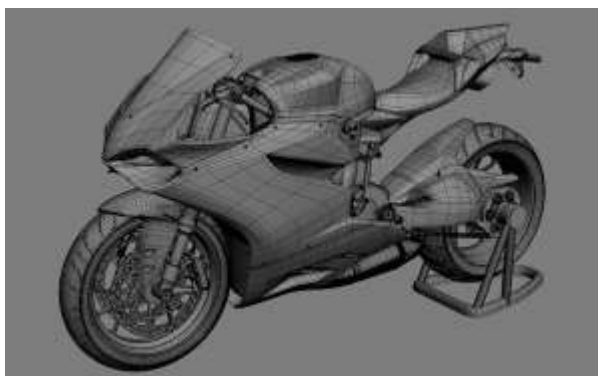


Рисунок 4

Скульптинг. Этот вид 3D моделирования больше подходит для создания моделей людей, животных, всего органического в целом. Позволяет буквально «лепить» в цифровом масштабе, что очень порадует скульпторов и художников.



Рисунок 5

Подробно о 3D моделировании

Предложенная информация поможет лучше понимать систему цифрового проектирования. Итак, основные термины:

- Вершины. Точки, которые содержат информацию о положении в трехмерном пространстве, цвете и текстуре;
- Ребра. Участок (линия, отрезок), соединяющий две вершины;
- Грани. Совокупность ребер, образующая замкнутое пространство;
- Полигоны. Совокупность граней. Могут иметь как равные, так и разные размеры. Чаще всего имеет форму треугольников или прямоугольников;
- Поверхности. Образовываются совокупностью полигонов и представляют внешний вид модели. На них отражаются все изменения, которым подвергается модель.

Еще стоит сказать о полигональности 3D модели. Количество полигонов несет в себе информацию о весе объекта. Чем больше полигонов, тем более детализирована модель. Но на внешний вид изделия влияет также и другие факторы.



Рисунок 6

Программы для 3D моделирования

Существуют разнообразнейшие программы для 3D моделирования, разработанные для конкретных целей. Так, для скульптинга идеально подходит ZBrush, общее разноплановое 3D моделирование замечательно выполняется в 3ds Max, Blender, Maya, Mudbox. К слову, в некоторых из них отлично реализованы функции визуализации и анимации. Для инженерного 3D-моделирования лучше подойдет такая программа как SolidWorks.

Заключение

До некоторого времени 3D-принтеры были очень дорогим удовольствием, которое мог позволить себе только крупный бизнес. Цены на них начинались со 100 тысяч долларов. Конечно, и сейчас такие продвинутые модели пользуются спросом, но постепенно появляются и более массовые изделия. И, думаю, в ближайшие 10 лет в домах простых людей станут появляться личные 3D-принтеры.

Трёхмерную печать ждёт серьёзный скачок уже в ближайшее время. Упростятся 3D-редакторы, удешевится 3D-печать, сами принтеры станут компактнее, улучшатся свойства используемых материалов и каждый человек сможет изготовить себе, например, уникальный корпус для телефона или брелок, обладающий всеми необходимыми свойствами - прочность, влагостойкость, гибкость и т.д. без грязи, химии и каких-то специальных навыков, просто у себя дома на столе.

Мне кажется это рано или поздно наступит. И скоро наша жизнь станет ещё красочней, захватывающей, интересней благодаря трёхмерному моделированию.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. В. П. Иванов, А. С. Батраков. Трёхмерная компьютерная графика / Под ред. Г. М. Полищука. — М.: Радио и связь, 1995. — 224 с
2. works.doklad.ru
3. referat-kursovaya.repetitor.info
4. 3ddevice.com.ua

Рыпало Денис

Руководитель: Крокошенко Е. Ю.

ГПОУ «Донецкий политехнический колледж», г.Донецк

ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ О ПРОГРАММНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ ДЛЯ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ

Те, кто занимается разработкой трехмерной графики, очень хорошо знают, что успех в освоении этой области зависит исключительно от терпения. «Наскоком» этой наукой овладеть невозможно, для этого нужна длительная подготовка. Используя метод проб и ошибок, прочитав массу учебной литературы, после многократного утомительного ожидания рендеринга финальной сцены наконец-то приходит озарение: «Так вот как оно, оказывается, нужно было делать!».

Словно спортсмен, оттачивающий свое мастерство на спортивном инвентаре, дизайнер компьютерной графики раз за разом применяет одни и те же шаблонные конструкции, которые помогают ему разобраться в тонкостях работы с программой. Привычные для него картинки и модели настолько давно используются для тестирования различных функций 3D-редактора, что кажутся вполне обычными инструментами. А между тем многие из них совсем не похожи на «стандартные» средства. Модель чайника, трехмерная голова обезьяны и прочие странные вещи — откуда они взялись?

Многие полагают, что присутствие в программах для разработки трехмерной графики таких необычных моделей как Suzanne или Teapot — это блестящая находка разработчиков. Действительно, в отличие от правильных простых объектов типа сферы, цилиндра, куба или конуса, модели с необычной геометрией смотрятся более естественно. Их более сложная форма позволяет быстро обнаружить недостатки освещения и материалов. С этими объектами очень удобно экспериментировать и упражняться в моделировании.

Чайник из Autodesk 3ds Max.

Судьбы некоторых вещей складываются порой очень необычно. Когда М. Ньювелл и его жена Сандра в 1974 году приобрели в одном из универмагов Солт-Лейк-Сити заварочный чайник, они и представить себе не могли, что в будущем об этой вещи в буквальном смысле узнает весь мир.

Это был самый обычный керамический чайник, произведенный немецкой компанией Melitta. Очень простой формы — слегка округлый, с крышкой. На нем даже не было никакого рисунка или узора — просто гладкий белый чайник.

Ньювелл занимался разработкой алгоритмов рендеринга для графического редактора в университете Юты (University of Utah). Отсюда пошло и название чайника, его стали называть «чайник Юта». Интересно, что изначально модель чайника сопровождалась еще набором чашек и чайных ложечек.

Чайник стал любимым объектом разработчиков трёхмерной графики. Как-то незаметно его стали использовать везде, где только можно. Например, на компьютерах Commodore CBM, которые продавались в начале восьмидесятых годов прошлого века, была установлена демонстрационная программа Grafikdemo. Запустив ее, пользователь мог видеть на экране каркас чайника. Эту основу можно было вращать с помощью клавиатуры, рассматривая со всех сторон. Подобные нехитрые манипуляции должны были производить на пользователей сильное впечатление и склонять потенциального покупателя к дорогой покупке. Чайник также можно было увидеть в популярном скринсейвере 3Dpipes ("Трубопровод") из Windows.

Трёхмерная модель чайника стала визитной карточкой одного из самых популярных 3D-редакторов — Autodesk 3ds Max. В этой программе чайник запросто может создать любой пользователь, даже тот, кто никогда не занимался трёхмерным моделированием.

Обычно керамическая посуда долго не живет. Но это правило не работает в случае с чайником Ньювелла. Он не только до сих пор находится в

прекрасной кондиции, но и перешел, так сказать, в общественное достояние. Владелец передал его Бостонскому музею компьютеров, где он находился до 1990 года. В настоящее время этот экспонат можно найти в Музее компьютерной истории в Маунтин-Вью, штат Калифорния.

Стэндфордский кролик.

После появления чайника Юты долгое время у разработчиков трёхмерной графики не было альтернативы. Нужно протестировать рендеринг? Конечно, используется чайник Ньювелла. Но в девяностых годах ситуация слегка изменилась. Появились новые инструменты для трехмерного моделирования и новые модели для тестирования. В дело включились научные сотрудники Стенфордского университета — Г. Тёр и М. Левои.

В 1994 году, на Пасху, Грег прошелся по Университи-авеню и заглянул в магазин, где продавались декоративные товары для дома и сада. Там он увидел коллекцию глиняных кроликов. Ему очень понравился терракотовый цвет красной глины, и в голову Тёрка пришла мысль, что эта фигурка идеально подходит для трёхмерного сканирования и использования в экспериментах по 3D.

Он приобрёл этого кролика и принес в лабораторию, где вместе с Марком они оцифровали его форму. Кролик имел только один недостаток — в его геометрии были отверстия. Чтобы упростить полигональную сетку, Грег просто заделал их вручную. Модель стэндфордского кролика, которую получили после оцифровки статуэтки, содержала 69451 треугольную поверхность, сама же оригинальная фигурка была 19 сантиметров в высоту.

С тех пор эту модель может скачать любой желающий прямо с сайта Стенфордского университета.

Помимо кролика, в стэндфордском репозитории выложено еще множество моделей, многие из которых также стали очень популярными в сообществах разработчиков трехмерной графики. Среди бесплатных 3D-моделей, доступных для загрузки, есть, например, фигурка счастливого Будды, популярный китайский дракон, красивая тайская статуя и так далее.

Обезьянка в Blender.

Трёхмерный редактор Blender не имеет аналогов. Это единственный бесплатный профессиональный пакет для создания трёхмерной графики, способный более или менее на равных конкурировать с такими «китами», как Maya или Lightwave.

Открытый код, кроссплатформенность и огромные возможности моделирования — о достоинствах этой программы можно говорить очень долго. Разработчики сделали все возможное, чтобы эта программа ни в чем не уступала коммерческим аналогам. И словно в ответ на чайник Юта, в Blender был интегрирован свой собственный «нестандартный» объект — обезьянка по имени Сюзанна.

Модель этой обезьянки имеет не очень сложную, но нетривиальную геометрию, что идеально подходит для тестовых сцен и изучения настроек рендеринга. Это низкополигональная модель, состоящая из 500 поверхностей.

Впервые голова шимпанзе появилась в Blender 2.25. Именно тогда, в январе-феврале 2002 года, стало понятно, что компания NaN, которая занималась продвижением тогда еще платного 3D-редактора Blender — банкрот, а потому не сможет вести дальнейшую разработку этого проекта. Её программисты добавили обезьянку в качестве своеобразного пасхального яйца в последний релиз программы, созданный компанией NaN. После этого лицензия Blender была изменена на GNU GPL, на откуп от кредиторов собрали деньги, и 3D-редактор стал бесплатным.

Смоделировал знаменитую обезьянку Вильем-Пол ван Овербрюгген (Willem-Paul van Overbruggen), известный также под ником SLiD3. Он же и дал имя, взяв его из весьма специфической комедии К. Смита «Джей и молчаливый Боб наносят ответный удар». В этом фильме присутствовал орангутанг по имени Сюзанна.

Сюзанна стала настоящим символом бесплатного 3D-редактора. В 2003 году был даже учреждён специальный конкурс для художников, работающих

в Blender. Ежегодный конкурс получил название Suzanne Awards, а в качестве приза победителям вручается статуэтка обезьянки Сюзанны.

Корнельская коробка: эксперименты над светом.

Один из наиболее важных этапов работы над трехмерной сценой — визуализация. И тут, нужно сказать, далеко не все зависит от пользователя. В некоторых случаях даже доскональное знание параметров рендеринга не является гарантией высокой реалистичности изображения. Качество финальной картинки определяется условиями визуализации и, самое главное, алгоритмом просчета освещенности.

В реальном мире всем управляют физические процессы. Законы оптики, а также свойства материалов определяют картину окружающего нас мира. Стекланные предметы воспринимается нашими глазами как прозрачные, лимонная кожура кажется рельефной, а ледяная изморозь — матовой. Алгоритм трехмерной визуализации, используемый для рендеринга, старается повторить все эти явления и свойства материалов, смоделировав физические процессы. Однако проблема заключается в том, что этот алгоритм несовершенен и, как в любой школьной задачке по физике, использует множество допущений и условностей.

Например, простейший принцип вычисления теней — трассировка. Он дает представление лишь о том, где будет проходить контур отбрасываемой тени. Однако в реальной жизни тени не всегда бывают резкими — чаще всего имеет место многократное переотражение света, когда луч несколько раз отражается от объектов, перенося на другие участки цвет соседних объектов и делая тени «мягкими». В трехмерной графике это свойство описывается алгоритмами глобальной освещенности.

В 1984 году команда ученых в отделе графики Корнельского университета занималась разработкой новых алгоритмов трассировки света. Их работа называлась «Моделирование взаимодействия света с диффузными поверхностями». Для обывателя это название ничего не скажет, зато специалист по трехмерной графике безошибочно угадает в этой фразе один из принципов просчета света в трехмерной сцене — «глобальная

освещенность». В том же году на популярной выставке Siggraph специалисты Корнельского университета продемонстрировали преимущество своей системы на примере простенькой трехмерной сцены — полого кубика, внутри которого располагались простейшие примитивы.

Этот кубик играл роль комнаты, замкнутого помещения, служил упрощенной моделью для симуляции реалистичного распространения света. Модель с коробкой, получившая название Cornell box, исключительно проста, свет в ней совершает предсказуемые отражения, и поэтому нехитрая конструкция оказалась очень практичной и удобной. Настолько удобной, что ее и по сей день используют специалисты по трехмерной графике, настраивая алгоритмы визуализации и тестируя новые методы вычислений освещенности.

Стенки внутренней части корнельской коробки окрашены в разные цвета. Так, левая сторона имеет красный цвет, правая — зеленый, задняя стенка, а также «потолок» и «пол» — белые. Это необходимо для того, чтобы исследователь, проводящий опыты на данной модели, смог увидеть перенос цвета на соседние поверхности. Простейший пример такого эффекта вы можете наблюдать сами — поставьте на чистый белый лист бумаги что-то очень ярко-жёлтое, и вы увидите, как по периметру этого предмета лист приобретет желтоватый оттенок. Если проводить визуализацию по алгоритмам глобальной освещенности, в корнельской коробке произойдет аналогичный эффект.

Первые трехмерные компьютерные анимации.

Исследовательская лаборатория Белла (Bell Laboratories) всегда была одной из самых крупных и перспективных команд ученых. Они занимались самыми насущными проблемами в различных областях науки. За годы своего существования ученые Bell Laboratories семь раз удостоивались Нобелевской премии.

И вполне закономерно, что первая трехмерная симуляция была выполнена именно специалистами этого центра. В 1963 году один из сотрудников Bell Laboratories по имени Э. Заяц продемонстрировал

написанную на «Фортране» программу симуляции движения спутника. Он не ставил перед собой цель создать первую трехмерную анимацию, но получилось именно так.

В то время он работал в отделе математических исследований и занимался математическим моделированием для создания механизмов с двухгироскопической системой стабилизации, которая могла применяться в первых коммуникационных спутниках. Используя программу ORBIT (написанную другим сотрудником Bell Laboratories), ученый обработал свои выкладки, получив набор перфокарт с результатами. С помощью компьютерного записывающего устройства General Dynamics Electronics Stromberg-Carlson 4020 он распечатал микрофильм с анимацией. Сюжет ее прост — два объекта связаны друг с другом силой гравитации и один предмет вращается вокруг второго как, скажем, Луна вокруг Земли. Графика, как вы видите, минимальна, но это 1963 год, и это действительно первая 3D-анимация.

Другой сотрудник Bell Laboratories, который стремился найти способ заставить компьютер рисовать трехмерную анимацию — М. Нолл. С помощью компьютера IBM 7094 в 1965-66 годах он сделал несколько коротких фильмов, как, например, «компьютерный балет», где при наличии хорошего воображения можно разглядеть фигурки одноногих танцоров, которые перемещаются в трехмерном пространстве. Скорее всего, это балет на льду. В качестве «танцоров» была взята шарнирная конструкция, состоящая из нескольких узловых точек. Такой вариант позволил упростить просчеты. А чтобы ни у кого не осталось сомнений, в том, что эта анимация трехмерная, М. Нолл визуализировал ее в стереоскопическом режиме, прорисовав видео отдельно для правого и для левого глаз. Помимо «компьютерного балета», у Майкла было еще несколько занятных стереоскопических анимаций с четырехмерным кубом, четырехмерной сферой и др. Все изображения на анимации «перевернутые», то есть слева картинка для правого глаза, а справа — картинка для левого глаза. Так что,

если вы захотите их посмотреть, фокусируйте зрение перед экраном монитора.

Первая 3D-модель автомобиля: как сканировать руками.

Еще в 1963 году в рамках своей диссертации А. Сазерленд продемонстрировал «робота-чертежника» (это неофициальное название проекта — Robot Draftsman). Эта программа стала первым звеном в эволюции систем автоматического проектирования, которые сегодня известны под именем Sketchpad.

С помощью компьютера и подключенного светового пера операционист мог рисовать прямо на экране дисплея. Компьютер определял координаты точек касания светового пера, а затем просчитывал геометрию кривой, прямой или геометрической фигуры и практически мгновенно выводил результат на экран.

Простая по сегодняшним меркам, программа Sketchpad требовала фантастических вычислительных мощностей того времени. Она запускалась на компьютере TX-2, который занимал несколько комнат исследовательской лаборатории имени Линкольна Массачусетского технологического института.

Его система давала возможность творить невероятные для 1960-х годов вещи — по точкам рисовать линии и создавать на экране самые настоящие чертежи. А еще Sketchpad позволяла вносить изменения по ходу работы и масштабировать уже готовые элементы рисунка.

Одно из самых важных требований к Sketchpad, которое выдвигал Айвен, — точное выполнение инструкций оператора. Реализовать это было довольно сложно, так как пользователь мог «промахнуться» в нужной точке, да и само устройство ввода данных было несовершенным. Чтобы устранить эту проблему, в Sketchpad была использована система так называемых ограничителей. Эти ограничители позволяли абсолютно точно манипулировать деталями чертежа, например, делать прямые параллельными или придавать двум отрезкам одинаковую длину. Для использования этих

ограничителей применялся целый набор функциональных клавиш, который располагался рядом с экраном для ввода данных.

Современные преподаватели могут многому поучиться у Сазерланда. Этот человек полностью отдал себя науке. Да что там себя — он в прямом смысле слова не пожалел для этой цели автомобиль. Вместе с своими студентами Айвен вручную сделал первый трехмерный цифровой скан Volkswagen Beetle. Да, именно вручную.

Задача была поставлена очень сложная. Тогда не было цифровых сканеров или цифровой фотографии, поэтому все приходилось делать «в лоб». Студенты как муравьи ползали по автомобилю и с помощью специальных мерных линеек рисовали на нем полигональную сетку, то, что сегодня специалисты по трехмерным графикам называют wireframe, или каркас трехмерной модели. Перед началом работы с автомобилем были сняты некоторые детали — колеса, бампер и прочее, так как «оцифровывалась» одна основа — со всех сторон, сверху донизу. Оправдана ли была такая жертва? Конечно! Благодаря издевательствам над «жуком», Сазерленд разработал методику проецирования полигональных сеток на объект, благодаря чему и появилось современная 3D-графика.

Сейчас компьютер — это универсальный инструмент. Он может использоваться и для рисования, и для создания анимации, и для подготовки видео. Единственное, чего ему не хватает, — творческого начала. Впрочем, возможно, и это дело времени. Появление компьютерной техники и развитие компьютерной графики в каком-то смысле позволило человеку по-новому взглянуть на мир. Многие из того, что раньше было недоступным для человеческого зрения, то, что было слишком быстрым или слишком медленным, очень маленьким или чересчур большим, — в компьютерной модели стало очевидным и понятным. Медицина, техника, инженерия, космос — компьютерная графика используется в любой сфере деятельности человека. То, что начиналось как обычная световая точка на экране, один пиксель, отображение минимальной компьютерной информации, постепенно трансформировалось в линию,двигающийся образ на экране, а затем в

виртуальную и дополненную реальность. И предел этой эволюции пикселя находится где-то далеко за гранью человеческого понимания. И скорее всего, самое интересное еще впереди.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Авдеев В. Компьютерное моделирование цифровых устройств / В. Авдеев. - М.: ДМК, 2012. - 360 с.
2. Ганеев Р.М. 3D-моделирование персонажей в Maya: Учебное пособие для вузов / Р.М. Ганеев. - М.: ГЛТ, 2012. - 284 с.
3. Емельянов С.В. Информационные технологии и вычислительные системы: Интернет-технологии. Математическое моделирование. Системы управления. Компьютерная графика / С.В. Емельянов. - М.: Ленанд, 2012. - 96 с.
4. Косенко И.И. Моделирование и виртуальное прототипирование: Учебное пособие / И.И. Косенко, Л.В. Кузнецова, А.В. Николаев. - М.: Альфа-М, ИНФРА-М, 2012. - 176

**Приложение 1 к Приказу от 22.02.2019г. № 59 – Д
О НАГРАЖДЕНИИ УЧАСТНИКОВ КОНКУРСА
«БУДУЩИЕ АСЫ КОМПЬЮТЕРНОГО 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ»**

Учебное заведение	Участники	Номинация награждения
Секция №1 АС сборочного трехмерного моделирования (3D сборка)		
МОУ г. Горловки «Школа №12 с углубленным изучением отдельных предметов»	Гринченко Евгений	За сложность работы
ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологий и экономики»	Колесник Максим	За промышленное применение проекта
ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологий и экономики»	Подольхов Дмитрий	За промышленное применение проекта и сложность работы
ГПОУ «Снежнянский горный техникум»	Тукмачев Валерий	За промышленное применение проекта
Секция №2 АС трехмерного моделирования (3D модель)		
МОУ г. Горловка «Школа 52»	Акимов Владислав	За реалистичное изображение промышленной детали
МОУ г. Горловка «Гимназия «Интеллект»	Гелых Дарья	За реалистичное изображение промышленной детали
ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологий и экономики»	Горюнова Виктория	За творческий подход к техническому проекту и зрительские симпатии
МОУ г. Горловка «Школа №85»	Дьяченко Дарья	За интеграцию 3D моделирования в детской игре Лего
ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологий и экономики»	Колесник Максим	За интеграцию 3D моделирования в детской игре
МОУ г. Горловки «Школа № 35»	Кучмасова Анастасия	За реалистичное изображение промышленной детали
МОУ г. Горловка «Лицей №4»	Павловская Анастасия	За реалистичное изображение промышленной детали
ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологий и экономики»	Петрусенко Максим	За сложность работы

ГПОУ «Донецкий политехнический колледж»	Сергеев Никита	За реалистичное изображение промышленной детали
ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологий и экономики»	Сурин Денис	За промышленное применение проекта и сложность работы
ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологий и экономики»	Ушаков Данил	За промышленное применение проекта и сложность работы
Секция №3 АС информационного жанра		
ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологий и экономики»	Ген-Де-Фу Анастасия	За исследование в области 3D метрологии
МОУ г. Горловки «Школа №12 с углубленным изучением отдельных предметов»	Гринченко Евгений	За подробное описание проекта
МОУ г. Енакиево « Школа №22»	Дзындра Владислав	За информативность статьи о трехмерной графике
ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологий и экономики»	Дмитриев Богдан	За информативность статьи о 3D моделировании в промышленной сфере
МОУ г. Енакиево « Школа №22»	Дудник Иван	За исследование в области 3D моделирования с использованием технологии Minecraft
МОУ г. Горловки « Школа №21»	Подворотний Дмитрий	За информативность статьи о компьютерном трёхмерном моделировании
ГПОУ «Донецкий политехнический колледж»	Рыпало Денис	За информативность статьи о ПО для 3D моделирования