

**ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ**

ШКОЛА №1504

Тема проекта

Создание головоломки. От идеи до реализации.

Работа

ученика 7 класса «И»

Авдеева Артема Александровича

Руководитель проекта

Малышева Елена Викторовна

Москва, 2024

Оглавление

Введение.....	3
Цели и задачи.....	4
Практическая часть	5
Разработка документации	5
Результат.....	9
Выводы	10
Список использованных материалов	11

Введение

Причины обращения к данной теме:

Я люблю мастерить. Долгое время увлекался конструкторами Lego. Сначала обычными, а потом Lego Technic. Оказалось, что это не просто детская забава: линейка конструкторов Technic позволяла строить сложные механизмы – автомобильные дифференциалы, подвески, коробки передач. Опыт, приобретенный во время такого конструирования, позволил мне уверенно превращать плоские чертежи в 3D-модели, понять, что такое сложные сборки. Но тяга к конструкторам прошла, а желание творить осталось.

Уже давно существуют 3D-принтеры, но до определенного момента для меня это было чем-то далеким и малопонятным. После поступления в ИТ-класс у нас начались уроки по моделированию в среде «Компас 3D» и я узнал, что можно создавать 3D-модели и после этого распечатывать их на принтере. Идея мне понравилась, и было принято решение создать собственную модель с нуля, без использования каких-либо заготовок и пройти путь от эскиза до готового изделия. Этот опыт в будущем позволит мне создать более сложные, интересные и полезные модели.

Проблема:

Современный инженер не всегда представляет путь детали от того самого эскиза до того самого готового изделия. Обладая знанием технического процесса изготовления детали, можно более грамотно подобрать материалы, лучше реализовать весь сборочный узел, оптимизировать компоновку. Понимание того, что собранная деталь может иметь размеры отличные от чертежа (зазоры, допуски) позволит верно спроектировать будущую сложную сборку.

Данная сборка не слишком сложна в проектировании и изготовлении, но, тем не менее, дает полное понимание о техпроцессе производства.

Актуальность данной проблемы:

Навыки работы с системами 3D-моделирования и печати совершенно точно пригодятся мне в будущем, независимо от того, будет ли связана с этим моя работа.

Цели и задачи**Цель** проекта:

Выпуск готового изделия на примере головоломки.

Задачи проекта:

- сбор информации;
- разработка модели головоломки;
- подготовка рабочих чертежей;
- изготовление прототипа головоломки;
- тестирование модели.

Объект исследования:

Методы моделирования и конструирования многокомпонентных сборок и узлов.

Предмет исследования:

Модель головоломки.

Практическая часть

Разработка документации

Изначально была идея подойти к разработке документации максимально просто – взять фото подобной головоломки из интернета, использовать ее как подложку и просто обвести детали в Компасе. Но на практике идея оказалась не такой простой в реализации. Даже на, казалось бы, идеальной фотографии границы фигур видны не четко, где-то падают тени.

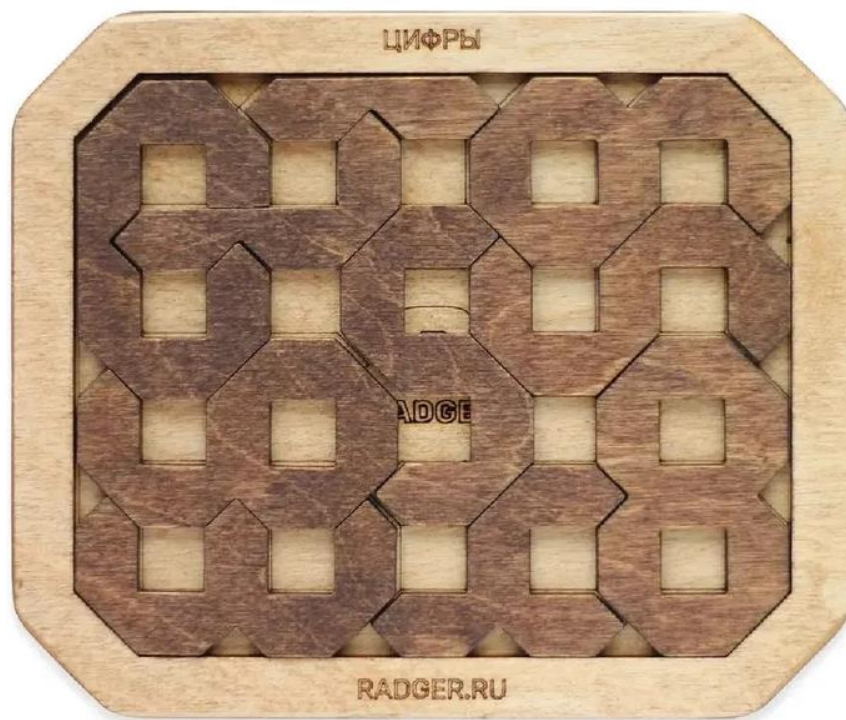


Рисунок 1. Фотография головоломки из интернета, по которой планировалось обвести фигуры.

В итоге после такого обведения фигуры получились неровные, с очень большими зазорами между собой. От идеи пришлось отказаться.

Тогда было принято решение чертить все самому. Вторым вариантом был следующим: фигуры разделялись на ряд одинаковых примитивов, из которых потом и происходило построение. Ниже представлены эти примитивы:



Рисунок 2. Примитивы для построения фигур головоломки

Как видно – в основе всех их лежит квадрат со стороной 1см. Из этих примитивов фигуры строились уже ровные и одинаковые:

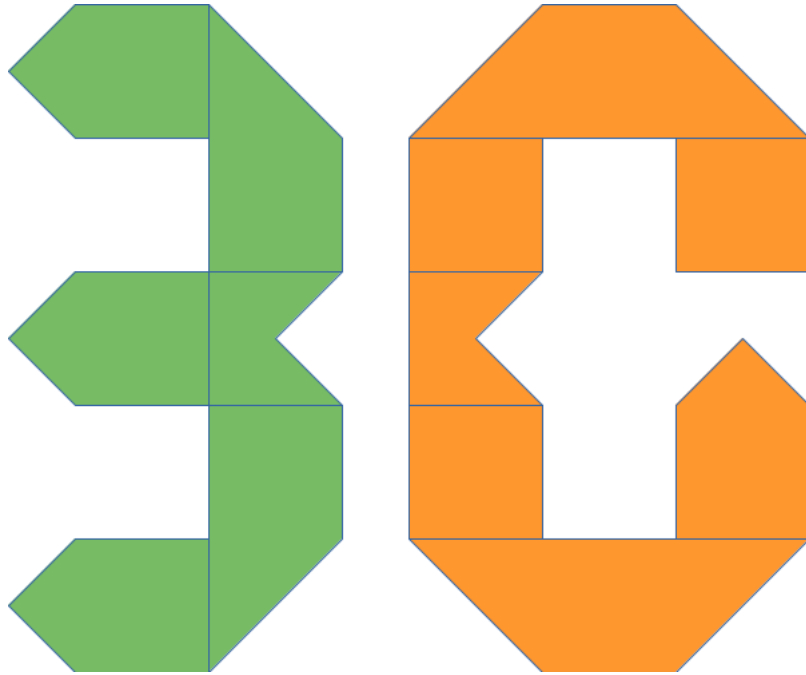


Рисунок 3. Фигуры, построенные из примитивов. (вторая цифра — это ноль, а не буква С)

Как только были закончены плоские чертежи (2D), я перевел их в 3D и получил следующий результат:

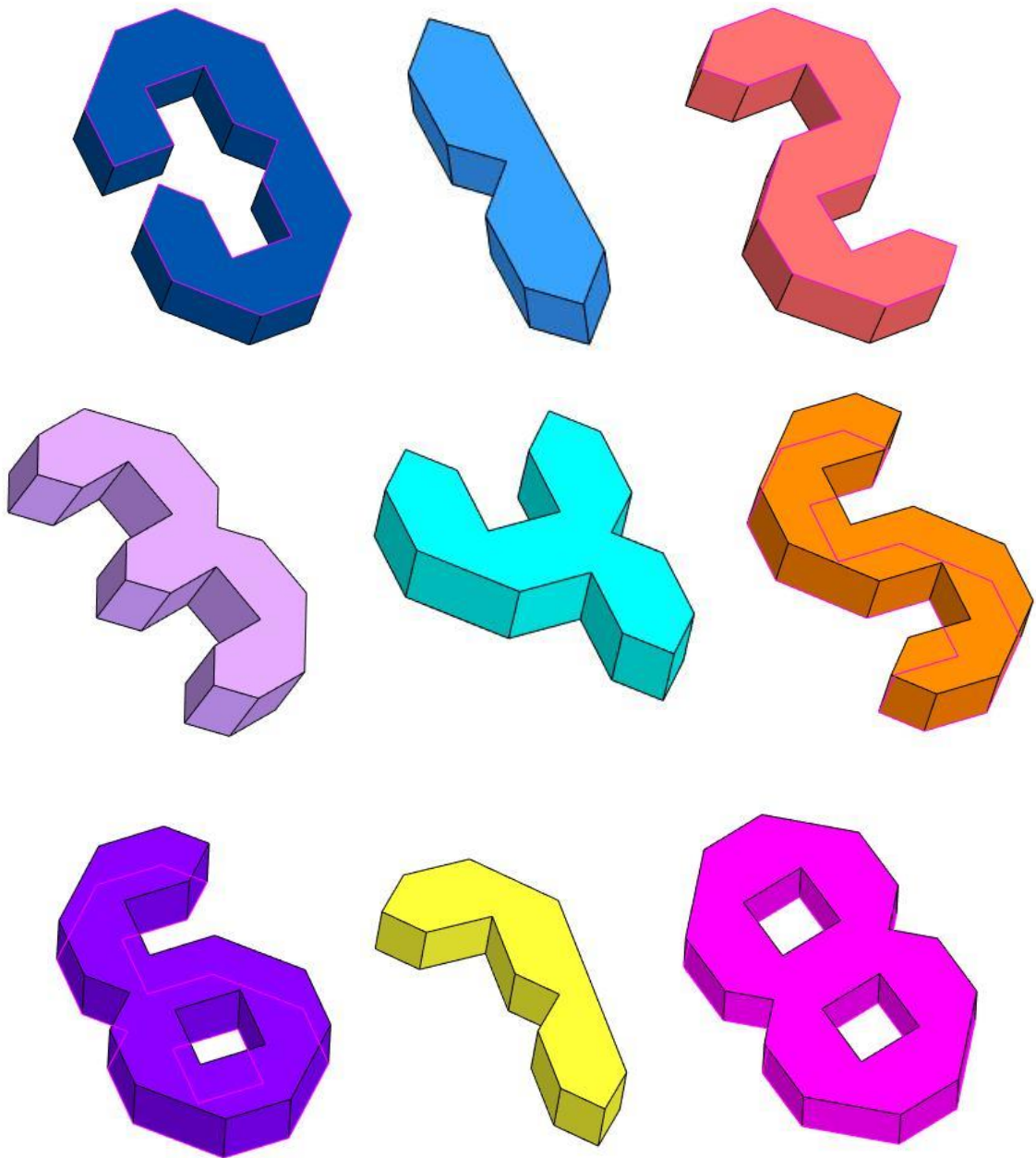


Рисунок 4. 3D Фигуры, полученные в САПР Компас 3D (фигура 6 при повороте на 180 градусов становится 9).

Дальше нужна была коробка, в которой эти фигуры будут уложены.

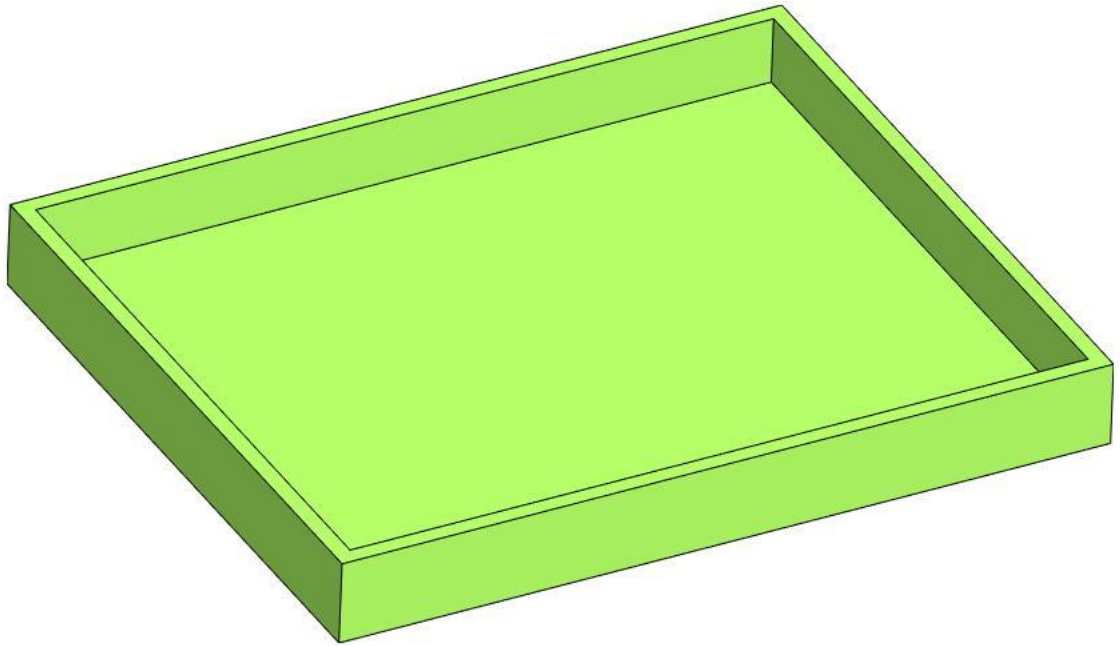


Рисунок 5. Коробка для сборки головоломки.

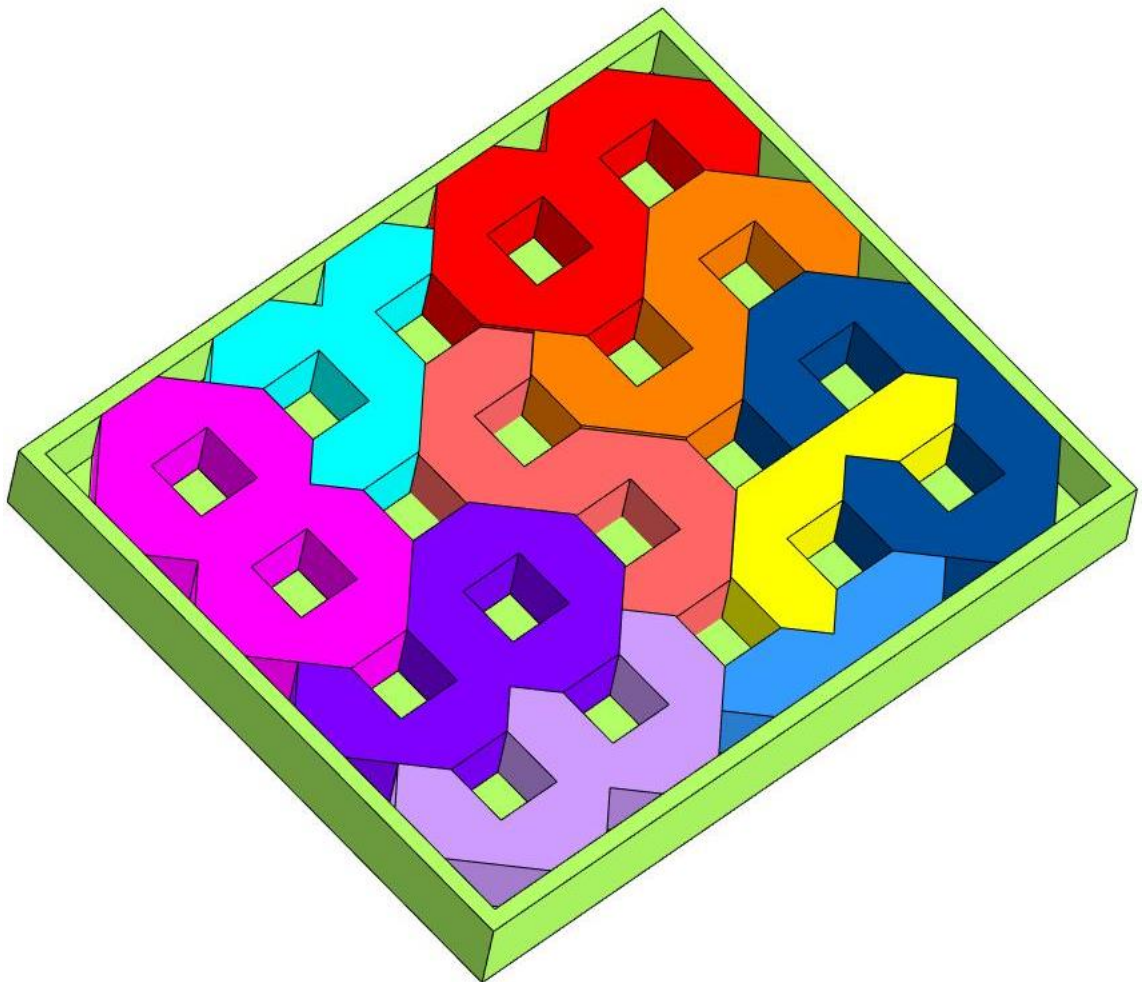


Рисунок 6. Головоломка в сборе.

Мне подсказали, что коробку нужно делать чуть больше, чем внешние размеры уложенных фигур на чертеже. Дело в том, что за счет зазоров даже идеально выверенная и распечатанная сборка все равно будет больше, чем ее размер на чертеже. Я сделал коробку больше на 1мм с каждой стороны, на рисунке этого не видно, но в результате все фигуры должны плотно укладываться в коробку.

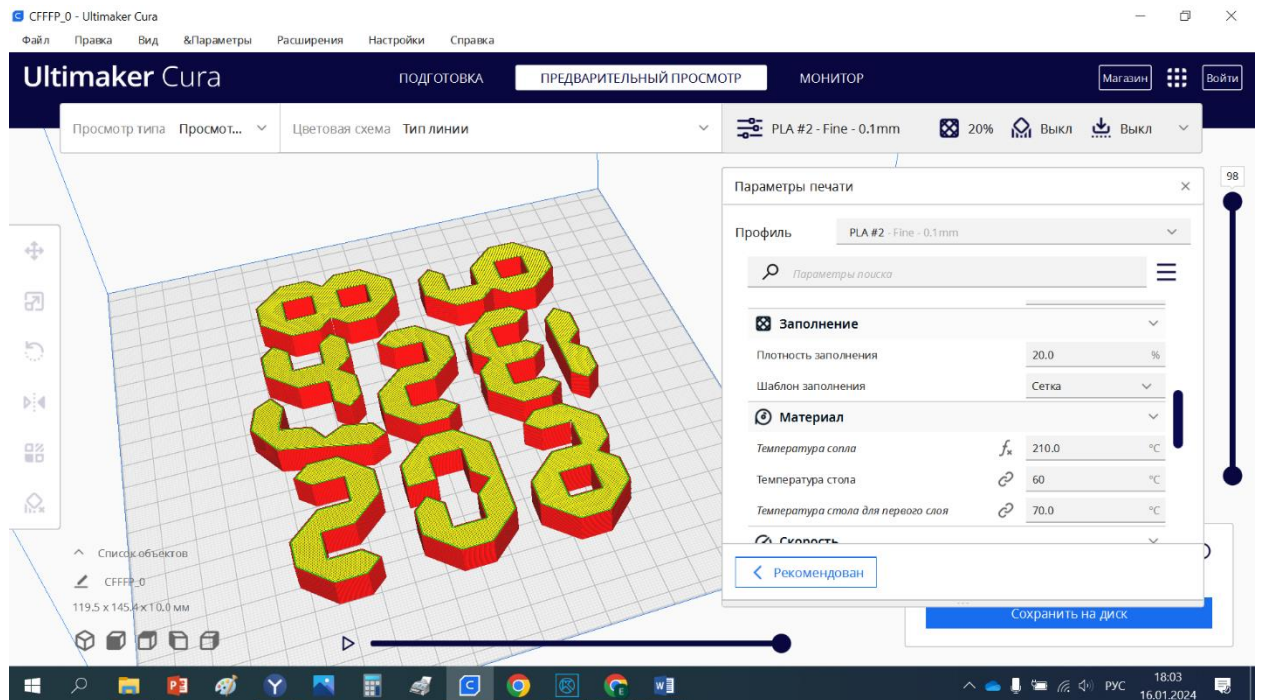


Рисунок 7. Интерфейс ПО Ultimaker Cura.

Далее модели были подготовлены для печати в программе слайсере «Cura». Слайсер – программа для перевода 3D модели в управляющий код для 3D принтера. Слайсеры работают с форматом файла STL. Поэтому сохранять модели деталей для печати нужно именно в этом формате.

Результат.

Распечатка производилась на 3D принтере Dobot Mooz 3DF Plus, материал – пластик PLA 1,75мм.

После распечатки все детали были обработаны напильником, убраны поддержки, облой. Была произведена сборка. Сборка показала, что

увеличенный размер коробки полностью себя оправдал – детали вошли плотно и с минимальными зазорами.

Выводы

Связка ПО Компас 3D и Ultimaker Cura с принтером Dobot Mooz 3DF Plus дает отличный результат. Детали отлично подходят друг к другу, качество моделей и сборки высокое.

Я получил опыт производства изделия «с нуля» от эскиза, до рабочего проекта и, наконец, до реализации. Оказалось, что все не так сложно, пригодился опыт, полученный на уроках инженерной графики. Главный вывод в том, что понятна концепция, порядок действий.

Теперь можно двигаться вперед, делать более серьезные детали, как я и говорил в начале – этот опыт очень пригодится мне, как будущему техническому специалисту.

Список использованных материалов

Литература:

1. Руководство пользователя Dobot Mooz 3DF Plus

<https://dobot.ru/gallery/Инструкция%20%20Dobot%20MOOZ%203DF%20Plus.pdf>

2. Руководство пользователя Cura 3D

<https://3dpt.ru/blogs/support/cura>

3. Руководство пользователя КОМПАС-3D

https://kompas.ru/source/info_materials/2020/Азбука%20КОМПАС-3D.pdf