

**XX региональная научно-практическая конференция школьников
«Мир вокруг нас»**

МАОУ «СОШ с. Ново-Кусково Асиновского района Томской области»

3D моделирование светильника - подставки

Авторы: Грозина Екатерина, 8 класс

Борисенко Ульяна, 8 класс

Руководитель: Каширо Светлана Владимировна,
учитель физики и информатики

ОГЛАВЛЕНИЕ

I. Введение	3
II. Основная часть	
Этапы работы над проектом	4
Реализация проекта	5
Экономический расчет	9
III. Заключение	10
Список использованных источников и литературы	11

I. Введение

Актуальность

Отрасль трехмерной графики активно развивается и прочно вошла в нашу жизнь. Сфера применения 3D-технологий очень разнообразна: создание рекламы, киноиндустрия, дизайн интерьера и т.д.

С помощью технологии 3D-моделирования можно создать расческу, кружку, тарелку. Чтобы увидеть, как предмет будет выглядеть в реальности можно повторить геометрическую форму, поэкспериментировать с материалами, из которых он будет сделан, можно посмотреть предмет со всех сторон, при различном освещении.

Для своего проекта мы выбрали моделирование светильника ночника, да еще и с подставкой под книгу или телефон.

Проблема

Светильников, которые можно купить в магазине огромное множество, но нам захотелось смоделировать светильник самим, чтобы он был интересным, оригинальным.

Цель работы: моделирование и 3D печать светильника ночника с подставкой под книгу или телефон.

Задачи:

- создать эскиз светильника;
- смоделировать части светильника;
- распечатать части светильника на 3D принтере;
- собрать светильник из распечатанных деталей.

Практическая значимость: совершенствуя навыки работы в программах по 3D-моделированию, можно проектировать разные модели, любого дизайна и сложности абсолютно бесплатно.

II. Основная часть

Этапы работы над проектом

№ пп	Этап	Задача	Ресурсы	Сроки
1	Поисковый этап	<ul style="list-style-type: none">– Изучение среды моделирование Tinkercad– Отработка навыков работы в среде 3D-моделирования– Создание и печатать на 3D-принтере различных моделей	<ul style="list-style-type: none">– Компьютер с выходом в Интернет– Программное обеспечение: Tinkercad	10.01.2023 – 01.02.2023
2	Реализация проекта	<ul style="list-style-type: none">– Выбор лучшей идеи и разработка дизайна для настольного светильника– Разработать дизайн для настольного светильника– Моделирование светильника в среде– Сбор готового изделия из распечатанных деталей	<ul style="list-style-type: none">– Компьютер с выходом в Интернет– Программное обеспечение: Tinkercad	01.02.2023 – 08.02.2023
3	Подведение итогов	<ul style="list-style-type: none">– Самооценка– Построение планов на будущее для совершенствования навыков 3D моделирования	<ul style="list-style-type: none">– Компьютер с выходом в Интернет	08.02.2023 – 10.03.2023

Реализация проекта

Начало работы над проектом началось с изучения среды моделирования Tinkercad. Освоение процесса моделирования началось с самых простых моделей. В среде моделирования Tinkercad смоделированы брелочки, вазочки, настольная игра.

Далее мы приступили к разработке светильника. Светильник — это световой прибор, перераспределяющий свет ламп и предназначенный для освещения рабочего места, жилых помещений, улиц и т. д. Он состоит из осветительной арматуры, одной или нескольких электрических ламп, проводов.

Светильники бытовые служат для общего освещения помещений или отдельных его мест. Конструкции светильников зависят от их назначения.

Мы решили смоделировать миниатюрный светильник ночник с подставкой для книги или телефона. Светильник должен отвечать определенным требованиям.

При разработке конструкции мы опирались на следующие критерии:

1. **Безопасность и экологичность.** Светильник должны быть безопасными в использовании. Для плафона используются, как правило, материалы, которые трудно воспламеняются. Мы будем моделировать светильник, который можно распечатать на 3D-принтере, поэтому в качестве материала, для его изготовления будет использоваться пластик PLA. PLA пластик создается из самых разнообразных продуктов сельского хозяйства – кукурузы, картофеля, сахарной свеклы и других продуктов, поэтому считается более экологичным. **Натуральное природное сырье в составе PLA-пластика позволяет без угрозы для здоровья человека применять его для различных целей.** Светильник должен быть надежным в использовании.
2. **Эргономичность.** Предусматривается изготовление такого изделия, которое бы обслуживалось человеком с наименьшими затратами его энергии, движений, сил, было бы удобным в использовании. Кроме того, све-

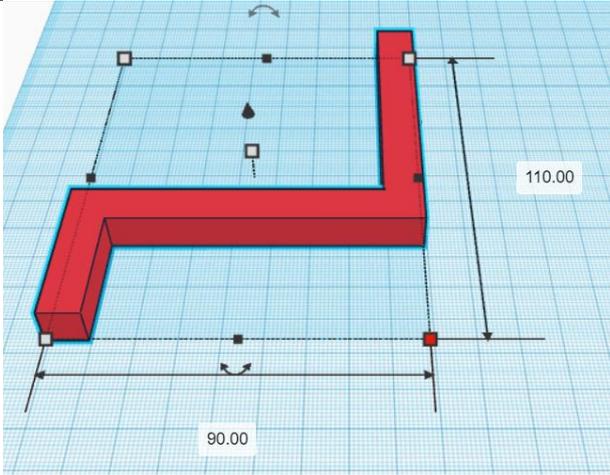
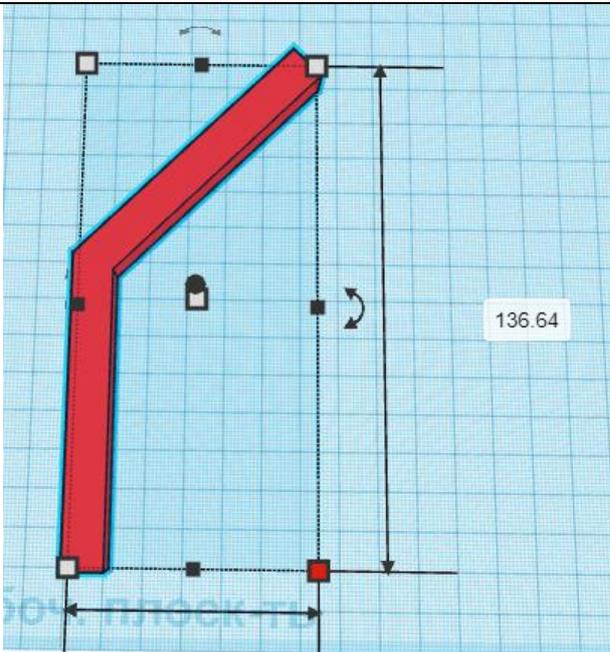
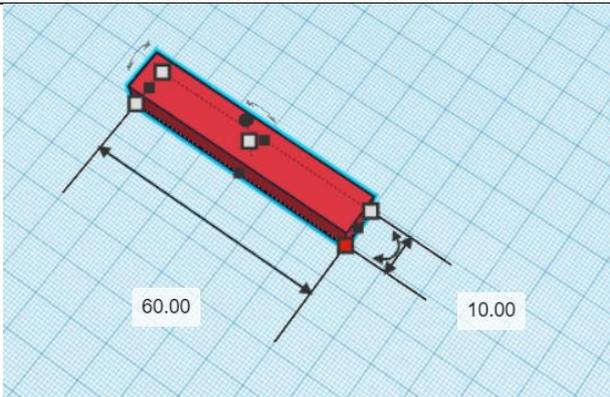
тильники являются элементами дизайна помещений, поэтому он должен быть красивым и соответствовать интерьеру комнаты.

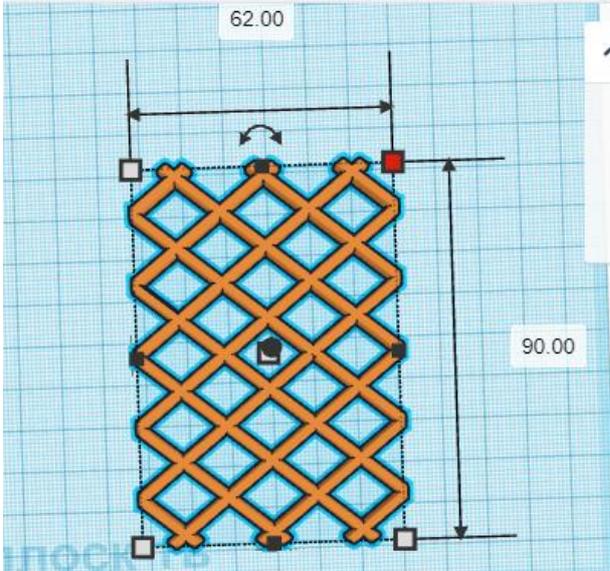
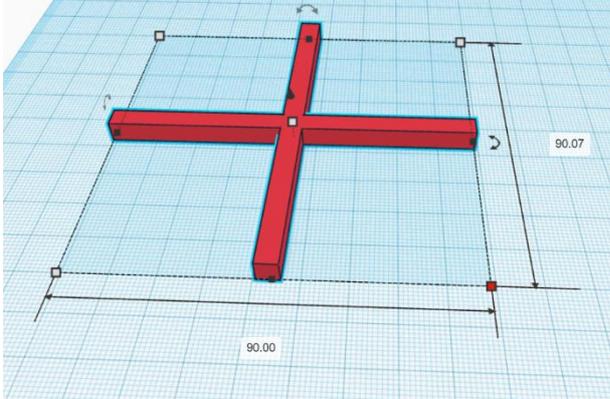
3. **Экономичность.** Светильник должен быть изготовлен с наименьшими затратами, чтобы изделие не стоило слишком дорого.

Мы нашли в Интернете несколько разных вариантов светильников и по этим параметрам выбрали, тот который будем моделировать. Это вариант светильника под номером 1.



Настольный светильник состоит из ножек подставок, стойки-крепления для абажура, самого абажура и основания с электрической цепью. Ниже показаны размеры деталей, из которых состоит светильник.

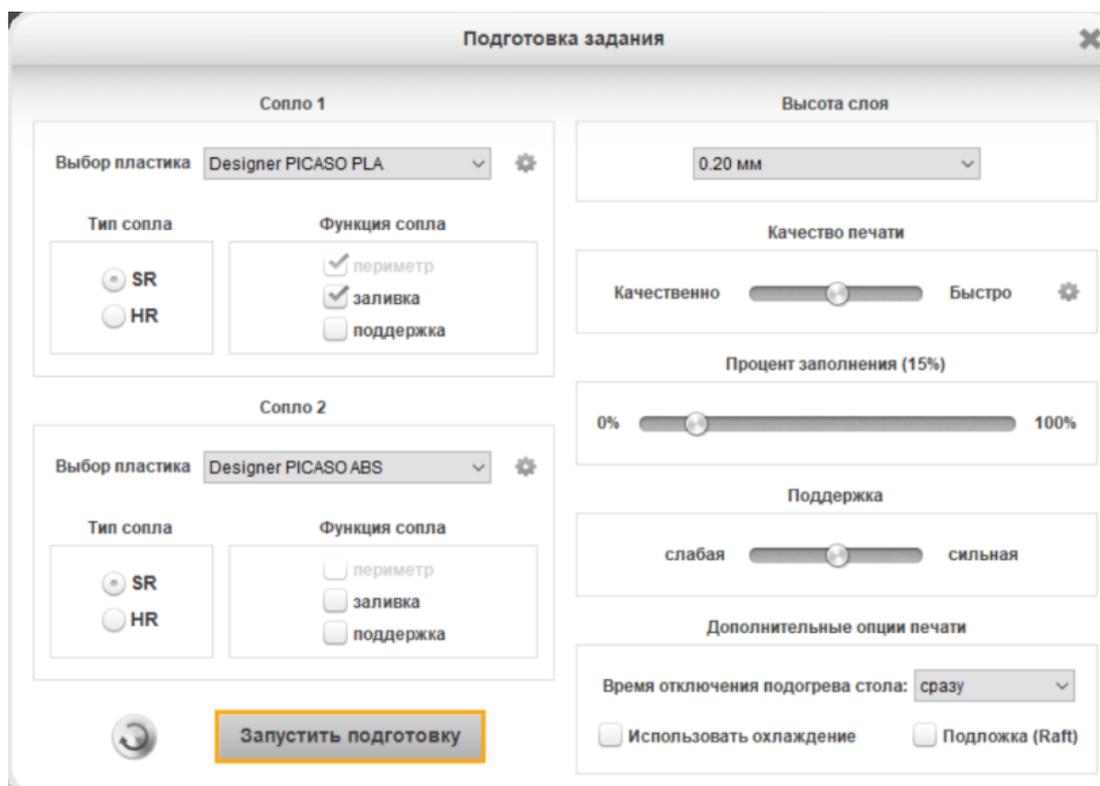
<p>1</p>	<p>Ножки подставки - 2 шт</p> <p>Длина – 110 мм</p> <p>Ширина – 90 мм</p> <p>Высота – 36,83 мм</p>	 <p>A 3D CAD model of a red L-shaped leg. The vertical leg has a height of 110.00 mm, and the horizontal leg has a width of 90.00 mm. The model is shown on a blue grid background with dimension lines and arrows indicating the measurements.</p>
<p>2</p>	<p>Стойка крепление для абажура</p> <p>Толщина – 5 мм</p> <p>Высота – 136,64 мм</p> <p>Ширина – 63,64 мм</p> <p>мм</p>	 <p>A 3D CAD model of a red L-shaped bracket. The vertical leg has a height of 136.64 mm, and the horizontal leg has a width of 63.64 mm. The model is shown on a blue grid background with dimension lines and arrows. A small black icon is visible on the vertical leg. The word 'Сетка' (Grid) is written in the bottom right corner.</p>
<p>3</p>	<p>Балка соединяющая ножки</p>	 <p>A 3D CAD model of a red connecting beam. The length of the beam is 60.00 mm, and its thickness is 10.00 mm. The model is shown on a blue grid background with dimension lines and arrows.</p>

4	<p>Основание с электрической цепью</p> <p>Основания мы взяли от старого сломанного светильника, почистили контакты, заменили батарейки, и он стал работать</p>	
5	<p>Детали для абажура, 4 шт</p> <p>Длина – 90 мм</p> <p>Ширина – 62 мм</p> <p>Толщина – 5 мм</p>	
6	<p>Крепеж для абажура</p> <p>Длина – 90 мм</p> <p>Ширина – 90 мм</p> <p>Толщина – 5 мм</p>	

Для подготовки деталей к печати мы использовали программу Polygon 2.0, в ней задали параметры печати и в зависимости от этих параметров расчи-

тывается стоимость израсходованного пластика. Параметры задавались следующие:

- Вид пластика – PLA
- Высота слоя – 0,2 мм
- Качество печати – среднее
- Процент заполнения – 15 %
- Поддержка – средняя



Экономический расчет

Статья расхода	Стоимость, руб	Примерное время печати, мин
Ножки подставки, 2 шт	40	112
Стойка крепление	16	45
Детали для абажура, 4 шт	72,8	204
Крепеж для абажура	7	21

Балка соединяющая ножки	6,6	19
Расходы на электроэнергию	23,8	
ИТОГО:	166,2	

При изготовлении изделия, кроме затрат на материалы, необходимо определить количество и стоимость израсходованной электроэнергии. Это электроэнергия для работы 3D-принтера. Максимальная потребляемая мощность 3D-принтера – 400 Вт.

Количество потребляемой электроэнергии вычисляется в кВт*ч и определяется как произведение мощности электроприбора на время его работы. В нашем случае количество потребляемой электроэнергии найдем, как $400 \text{ Вт} * 7 \text{ часов} = 2800 \text{ Вт*ч} = 2,8 \text{ кВт*ч}$.

Умножим данное число на тариф за электроэнергию и получим $2,8 \text{ кВт*ч} * 8,5 \text{ руб.} = 23,8 \text{ руб.}$

Итак, настольный светильник, который мы смоделировали, соответствует целям проекта, конструкция оригинальная, несложная в изготовлении и недорогая.

III. Заключение

В процессе работы над проектом мы изучили методы 3D-моделирования, научились работать на 3D-принтере.

Результатом проведенной работы стало смоделированное на платформе Tinkercad модель светильника ночника с подставкой под книги или телефон.

Практическая значимость проделанной работы для нас огромна. Нужно развиваться дальше в этом направлении, нужно изучить другие среды моделирования. Совершенствовать свои навыки в 3D моделировании создавая другие более сложные проекты.

Список использованных источников и литературы:

1. Бочков А.Л., Сергеев А.А., Большаков В.В. Основы 3D-моделирования./ А.Л. Бочков, А.А. Сергеев, В.В.Большаков. – Санкт-Петербург: Питер, 2012. – 304 с.
2. Тозик В.Т., Меженин А.В. 3ds Max 9. Трехмерное моделирование и анимация./В.Т. Тозик, А.В. Меженин. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2007. – 1056 с.
3. <https://www.tinkercad.com/>
4. Tinkercad для чайников. Часть 1 - <https://3dtoday.ru/blogs/daymon/tinkercad-for-dummies-part-1>
5. Tinkercad – простой веб-инструмент для 3D-проектирования и 3D-печати - <http://www.proghouse.ru/article-box/115-tinkercad>
6. TinkerCAD Информатика - <https://natalia.aclas.ru/3d-моделирование-и-печать/tinkercad/>