Министерство образованияинауки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное Образовательное учреждение высшего образования «Комсомольский -на- Амуре государственный Технический университет»



УТВЕРЖДАЮ Декан ФАМТ О.А. Красильникова «<u>15</u>» 06 2021 г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой АС С.Б. Марьин 06 >> 2021 г.

Разработка и изготовление модели ракеты «Восток»

Руководитель СКБ

И.В. Лозовский

Ответственный исполнитель

_ А.В. Чудинов

Комсомольск-на-Амуре 2021

Карточка проекта

Название	Разработка и изготовление модели ракеты «Восток»
Тип проекта	Инициативный
Исполнители	А.В. Чудинов 0ТС-1
	ответственный исполнитель
Cnow noo Jupo Jupo	05.21
Срок реализации	Месяц, год

Использованное оборудование материалы и компоненты

Наименование	Количество, шт
Персональный компьютер	1
ПО T-flexCAD	
ПО Cura	
3D принтер	1
Филамент PLA	10 м

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный университет»



ЗАДАНИЕ

на разработку узла/изделия/проекта

Выдано студентам:

студент Чудинов Артур Владимирович группа 0ТС-1

Название проекта:

Разработка и изготовление модели ракеты «Восток»

Назначение:

3D модель для изучения ракет как тип летательных аппаратов

Область использования:

Авиамоделирование

Функциональное описание устройства:

Модель должна полностью соответствовать оригиналу в масштабе 1:160

Техническое описание устройства:

Модель изготавливается из пластика методом FDM печати в масштабе 1:160

Требования:

<u>Модель должна быть минимальной высоты при которой будут видны все</u> необходимые ее части, для их дальнейшего изучения.

План работ:

N⁰	Наименование работ	Срок
1	Сбор информации	Март 2021
2	Разработка 3D модели	Апрель 2021
3	Отработка параметров слайсинга в слайсере Cura	Май 2021
4	Печать разработанных 3d моделей на 3d принтере	Май 2021

Комментарии:

Перечень графического материала:

- 1. 3d модель ракеты «Восток»
- 2. Чертежи деталей ракеты «Восток»

Руководитель проекта

Лии (подпись, дата)

И.В. Лозовский

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный университет»



ПАСПОРТ ПРОЕКТА УЗЛА/ИЗДЕЛИЯ

Разработка и изготовление модели ракеты «Восток»

Руководитель проекта

Saue

И.В. Лозовский

(подпись, дата)

Ответственный исполнитель

(подпись, дата)

А.В. Чудинов

Комсомольск-на-Амуре 2021

Содержание

Вве	дение	7
1.	Процесс создания модели	8
2.	Процесс настройки слайсинга в Cura	12
3.	Процесс печати модели на 3D принтере	14
Спи	сок использованных источников	16

					СКБ.0.ИП.000000ПЗ	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		6

Введение

В 1961 году была запущена ракета-носитель «Восток» с первым космнавтом планеты Ю.А. Гагариным. Прошло ровно 60 лет с этого момента и в честь этого нашим студенческим конструкторским бюро было приянто решение о создание модели ракеты «Восток».

Для реализации данной цели были использованны современные методы проектирования и 3D печати модели.

Практическая работа заключалась в создании на 3d принтере модели ракеты «Восток».

Цель данной работы: Изучить процесс создания и печати модели, описать процесс слайсинга и настройки Cura. Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- описать процесс создания двух моделей в 3d,

- описать процесс печати на 3d принтере,

– описать процесс слайсинга,

- описать процесс настройки программы Cura.

					СКБ.0.ИП.000000ПЗ	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		7

1. Процесс создания модели

Технология 3d-печати представляет собой хорошо спланированный и подготовленный процесс преобразования виртуальных моделей в физические объекты. Для создания точной полноразмерной копии был использован чертёж оригинальной модели ракеты (см рис. 1). При создании чертежа было решено разделить ракету на несколько частей: 4 подвестных сбрасываемых блока и центральный блок. Процесс 3d-печати начинается с разработки виртуального образа будущего объекта в 3d-редакторе или CAD-программе (в данном случае была использована программа T-flex CAD).



Image: Market Marke

При создании модели были проведены необходимые расчеты размеров объектов на чертеже с целью создания максимально точной и верной модели. В начале данного процесса бал построен чертеж ракеты (деталь 1). (см рисунок 2) При помощи операции «Вращение» была построенна основная часть ракеты (см рисунок 3).



Рисунок 2 – Скетч главного вида

Для созданаия отсоеденяемых блоков (деталь 2) была сделанна дополнительная рабочая плоскость и с помощью дополнительных плоскостей и операции «Выталкивание». Снизу были сделаны небольшие углубления для сопл двигателей.

Далее, используя команду круговой массив была размноженна деталь 2 вокруг детали 1. Для создания спуского модуля и спользовалась команда «Выталкивание» с праментром «через все», что возволило сделать отверстие для капслуы. Сама капсула была построена с использованием команда «Примитив» (шар).

					СКБ.0.ИП.000000ПЗ	Лист
Изм	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		9





Рисунок 5 – Готовая 3Д-модель ракеты

У данной модели есть один недостаток – отсутствие боковых стабилизаторов. Из-за ограничей в виде маленького размера, было принято решение, согласно которому стабилизаторы не были расспечатаны на 3d принтере.

						Лист
					СКБ.0.ИП.000000ПЗ	
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		11

2. Процесс настройки слайсинга в Cura

Данный редактор был выбран из-за простоты в эксплуатации.

Для начала работы нам необходимо выбрать нужный файл, это делается через каталог «File» «Export». Необходимый файл должен находится в формате «.slt», для этого в T-flex при сохранении файла мы выбираем функцию «экспорт» и выбираем нужный формат.



Рисунок 6 – Модель в програме Cura

После того как модель была загружена остается проверить настройки печати и в случае их неудобства поставить пользовательские. В нашей работе были изменеы такие параметры как: «высота первого слоя», «количество линий сетки», «толщина крышки», «толщина дна» и другие. Параметры выбранные для 3D печати ракеты приведены ниже (см таблицу 1).

						Лист
					СКБ.0.ИП.000000ПЗ	
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		12

0.1
1,2
да
1
20
40
205
60
Да
Кайма
1.75
100.0
0.4
PLA

Таблица 1 – Основные параметры настройки слайсера Cura

После завершения настройки файл можно сохранить на флешку и распечатать на принтере, либо сразу распечатать.

					СКБ.0.ИП.000000ПЗ	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		13

3. Процесс печати модели на 3D принтере

После создания модели в электронном виде следует этап реализации её в физическом виде - процесс печати в электронном виде следует этап реализации её в физическом виде - процесс печати в 3d. Перед печатью модели следует подготовка, ведь процесс печати очень сложный и модель может выйти не такой и испортиться из-за любой ошибки, именно поэтому следует правильно настроить слайсер, установить правильную температуру и подачу материала. Созданную в программе модель необходимо подготовить к печати с помощью еще одного вида ПО. Специальные программы обрабатывают модель, нарезая ее на тонкие слои, в соответствии с которыми затем будет выкладываться пластик. Эта обработка называется слайсингом.



Рисунок 7 – Распечатанная модель ракеты «Восток»

					СКБ.0.ИП.000000ПЗ	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		14

На платформе принтера лучше держится модель, имеющая плоское основание. Если модель вдруг отклеиться в процессе печати, то может произойти смещение координат и нарушится геометрия основы 3d-модели. Если же создать плоскую основу нет возможности или плоскость основы имеет маленькие размеры, тогда модель печатает на рафте. Однако существует вероятность того, что рафт может испортить поверхность модели, в связи, с чем лучше его не использовать.

Толщина стенок. Стенки модели должны быть толще, чем сопло принтера, кроме того стенки обязаны быть равны между собой. Если указать слишком маленькие размеры, то принтер не сможет их напечатать, толщина стенок должна быть соответствующей диаметру сопла.

Нависающие элементы. Для печати любого нависающего элемента потребуется поддержка. Поэтому лучше свести количество нависающих элементов к минимуму. Это сократит время необходимое для печати и сократит потери расходного материала. Именно поэтому боковые стабилизаторы не были напечатаны.

С помощью пинцета можно убрать лишние элементы печати или ошибку, которую допустил принтер при печати.

					СКБ.0.ИП.00000ПЗ	Лист			
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		15			

Список использованных источников

1 Передовые производственные технологии [Электронный ресурс] //https://sk.ru/2019.18ceнтябрь.URL:https://sk.ru/news/b/press/archive/2019/09/18/additivnye-tehnologii-_1320_-chtoeto-takoe-i-gde-primenyayutsya.aspx (Дата обращения: 15. 06. 2021)

2Аддитивноепроизводство[Электронныйресурс]//https://ru.wikipedia.org/2019.23сентябрь.URL:https://ru.wikipedia.org/wiki/Аддитивное_производство(Дата обращения:15.06.2021)

3 Подготовка 3D модели к печати [Электронный pecypc] // https://klona.ua / 2015. 29 январь. URL: https://klona.ua/blog/3dmodelirovanie/podgotovka-3d-modeli-k-pechati (Дата обращения: 15. 06. 2021)

4 3D принтер: как напечатать модель [Электронный pecypc] // https://top3dshop.ru / 2019. 29 май. URL: https://top3dshop.ru/blog/3D-printerfor-beginners-how-to-start-printing.html (Дата обращения: 15. 06. 2021)

					СКБ.0.ИП.000000ПЗ	Лист				
Изм	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		16				