

The logo for XPanse is centered in the image. It features the text "XPanse" in a sans-serif font. The "X" and "P" are white, while "an" and "se" are a reddish-pink color. A thin, tilted square outline in the same reddish-pink color encloses the "XP" portion of the text.

XPanse

# НАША КОМАНДА

СОСТАВ



**ФРОЛОВ В.В.**

РУКОВОДИТЕЛЬ  
ПРОЕКТА, ИНЖЕНЕР В  
KSP



**МЕЛЬНИКОВА Н.И.**

ДИЗАЙНЕР,  
СОСТАВИТЕЛЬ ФИЗ И  
МАТ МОДЕЛИ



**ЖГЕНТИ Д.Н.**

ДИЗАЙНЕР,  
СОСТАВИТЕЛЬ ФИЗ И  
МАТ МОДЕЛИ



**ГАНЯК А.О.**

ГЛАВНЫЙ  
ПРОГРАММИСТ

# ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

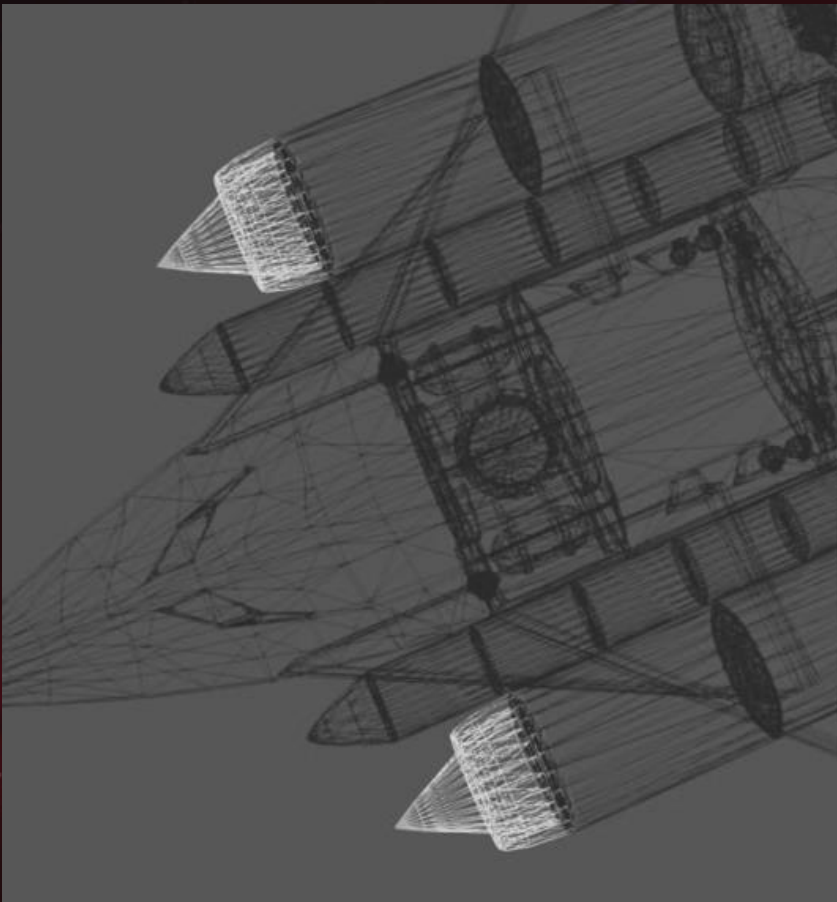
**ЦЕЛЬ ПРОЕКТА:** МОДЕЛИРОВАНИЕ ОДНОСТУПЕНЧАТОЙ КОСМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ БЕЗ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ

**ЦЕЛЬ МИССИИ:** ВЫВОД НА ОРБИТУ ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА БЕЗ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ

## ЗАДАЧИ:

- ИЗУЧИТЬ ИНФОРМАЦИЮ ПО ТЕМЕ ПРОЕКТА
- СОЗДАТЬ ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ В ВИРТУАЛЬНОЙ СРЕДЕ KSP
- СОЗДАТЬ ФИЗИЧЕСКОЮ И МАТЕМАТИЧЕСКУЮ МОДЕЛИ ДЛЯ ОПИСАНИЯ ПРОЕКТА
- ПРОИЗВЕСТИ ЗАПУСК ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА В ВИРТУАЛЬНОЙ СРЕДЕ KSP
- ВЫГРУЗИТЬ ДАННЫЕ, ОПИСАТЬ ПРОГРАММНУЮ РЕАЛИЗАЦИЮ
- ИССЛЕДОВАТЬ МОДЕЛЬ АППАРАТА В СРЕДЕ ORENFOAM
- ПОСЧИТАТЬ АЭРОДИНАМИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ
- ПРЕДСКАЗАТЬ ПОДЪЕМНУЮ СИЛУ И ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКУЮ СКОРОСТЬ
- ОФОРМИТЬ ОТЧЕТ О ПРОДЕЛАННОЙ РАБОТЕ

# ПРЕИМУЩЕСТВА SSTO



ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

УМЕНЬШЕНИЕ ВРЕДА ПРИРОДЕ

УПРОЩЕНИЕ ЗАПУСКА

БЫСТРЫЙ ПОВТОРНЫЙ  
ЗАПУСК

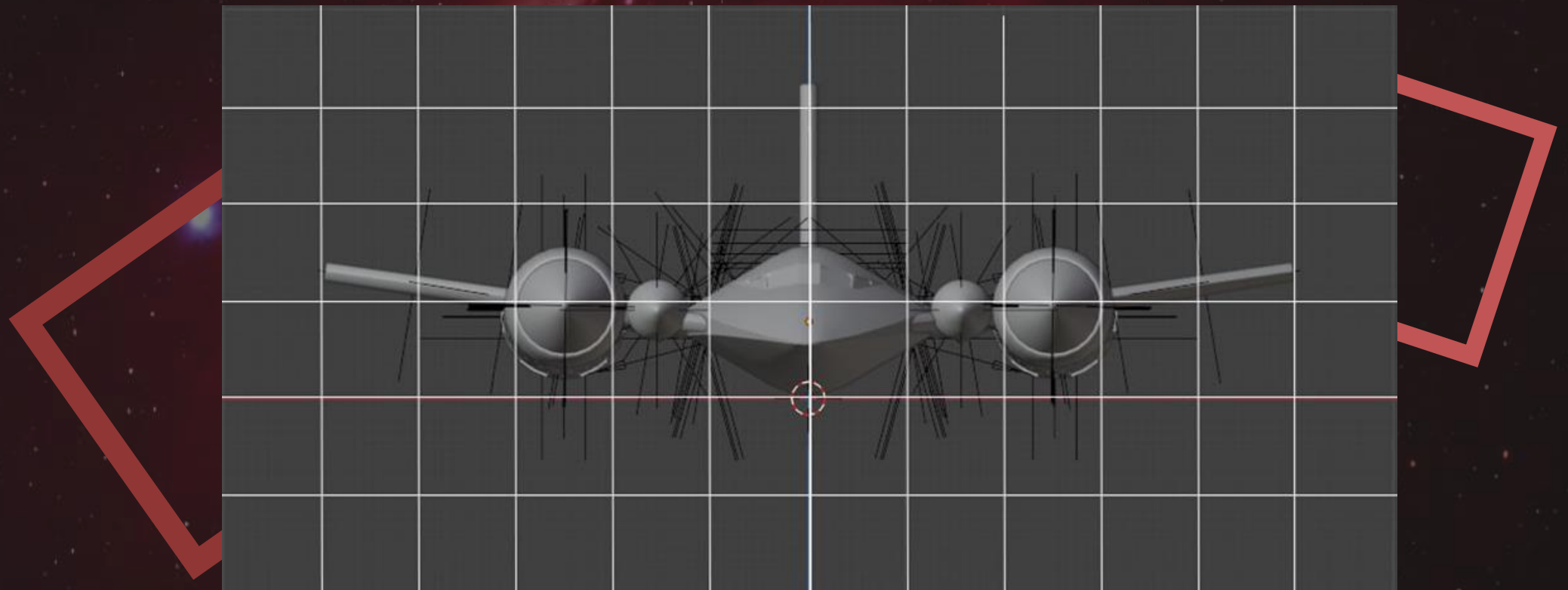




# МОДЕЛИРОВАНИЕ АППАРАТА В KSP



# ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛИ В СРЕДЕ **BLENDER**



# ФИЗИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ

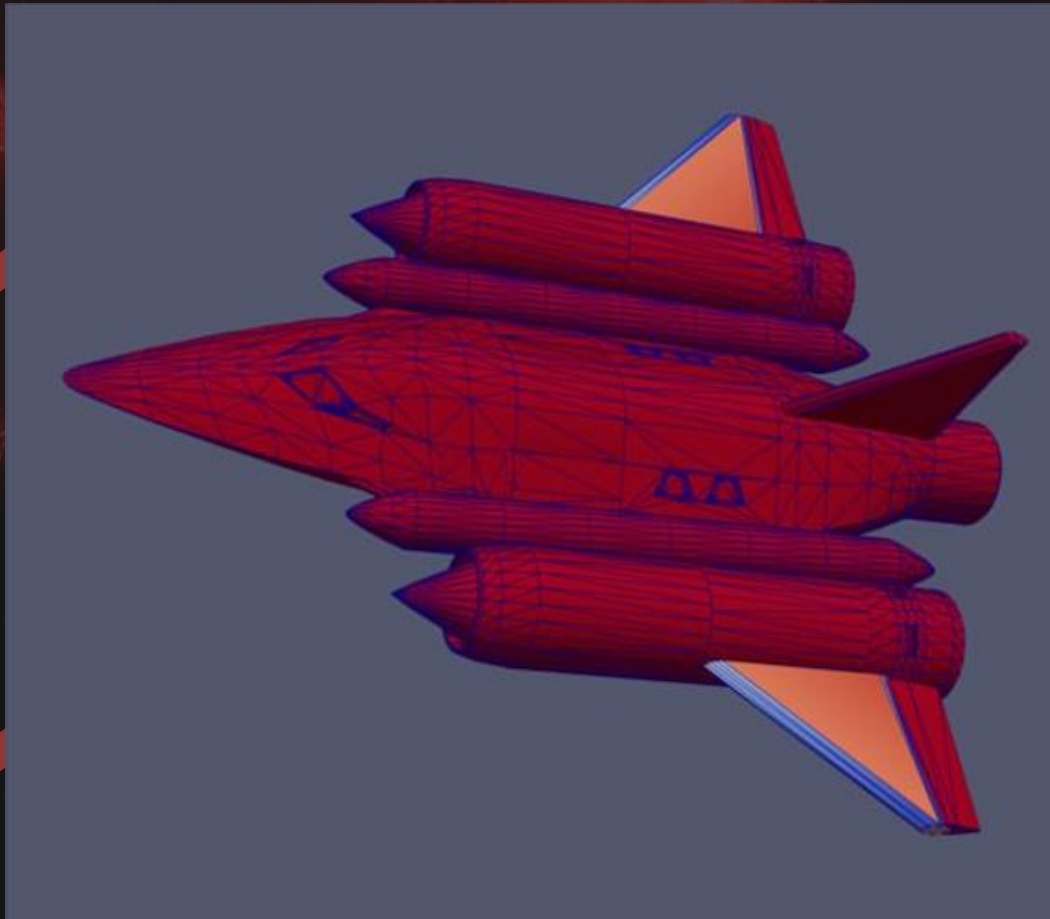
$$ma = F_T - F_{mp} - D$$

$$D = \frac{1}{2} \rho v C d S$$

$$a = \frac{F_t - \mu m g - \frac{1}{2} \rho v C d S}{m}$$

$$V = V_0 + \frac{\left( F_m - \mu m g - \frac{1}{2} \rho v C d S \right) t}{m}$$

# ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛИ В СРЕДЕ OPENFOAM





# ФИЗИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ

ПОДЪЕМНАЯ СИЛА

$$L = C_L \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V^2 \cdot S$$

# ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ

СИМУЛЯЦИЯ ПОЛЕТА

=====

-----

Взлет (Этап I/II) закончен! Данные:

-----

Масса ракеты: 24445 (кг)

Скорость: 1487.8334719834063 (м/с)

Ускорение: 5.618200069996824 (м<sup>2</sup>/с)

Сопротивление: 149612.21501373 (Н)

=====

=====

-----

Взлет (Этап II/II) закончен! Данные:

-----

Масса ракеты: 24355 (кг)

Скорость: 1696.438356142683 (м/с)

Ускорение: 6.953496138642553 (м<sup>2</sup>/с)

Сопротивление: 338035.06782045 (Н)

=====

-----

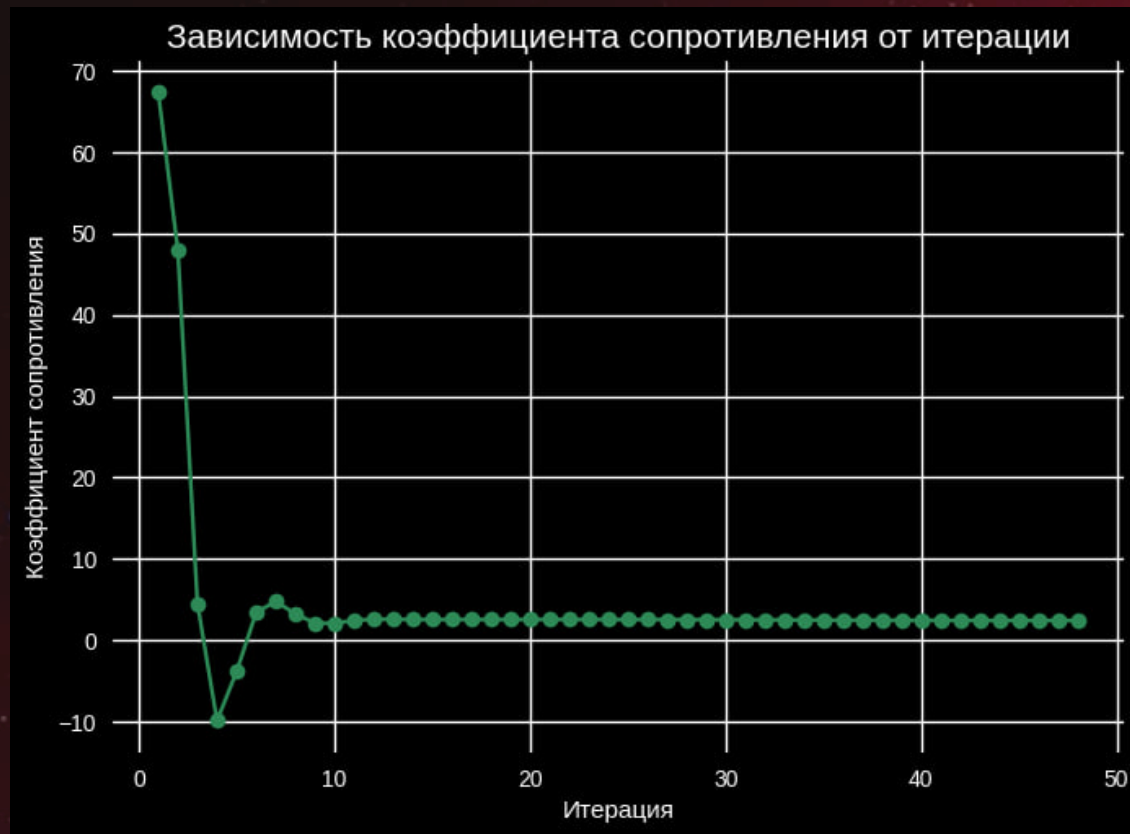
Симуляция успешно завершена!

-----



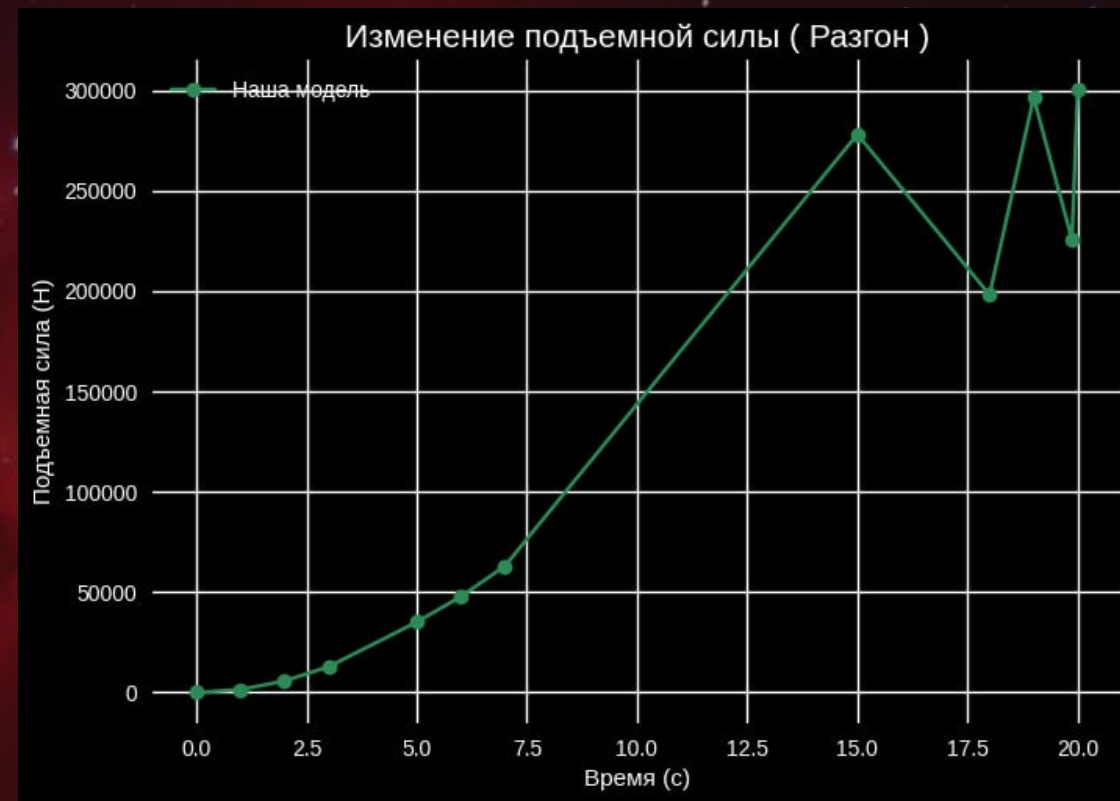
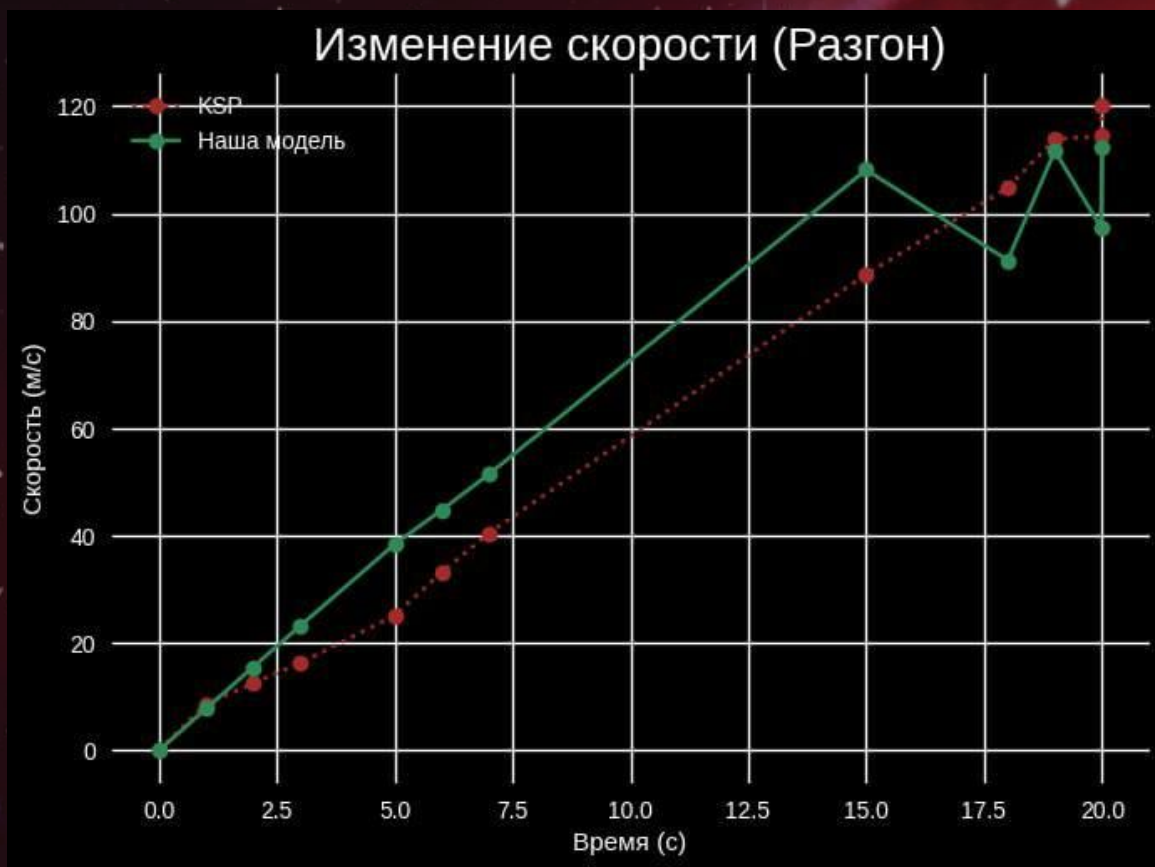
# ИССЛЕДОВАНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА

АЭРОДИНАМИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ



# СРАВНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

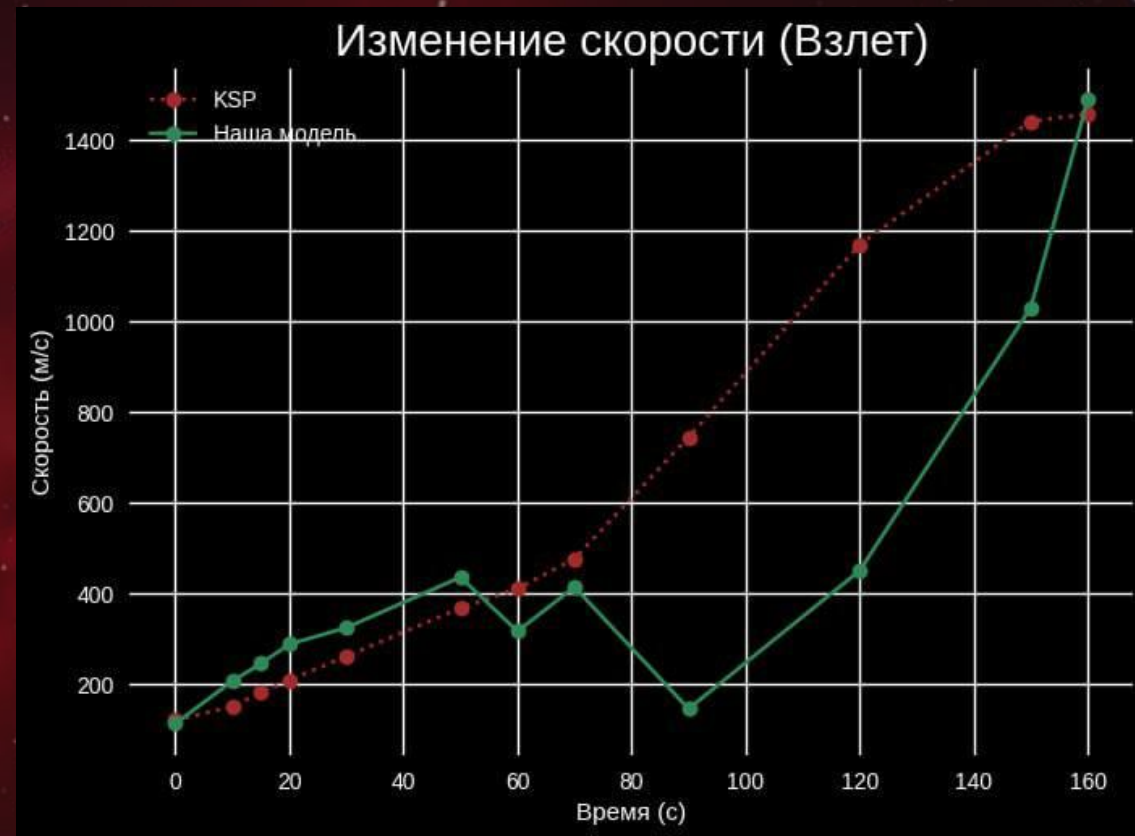
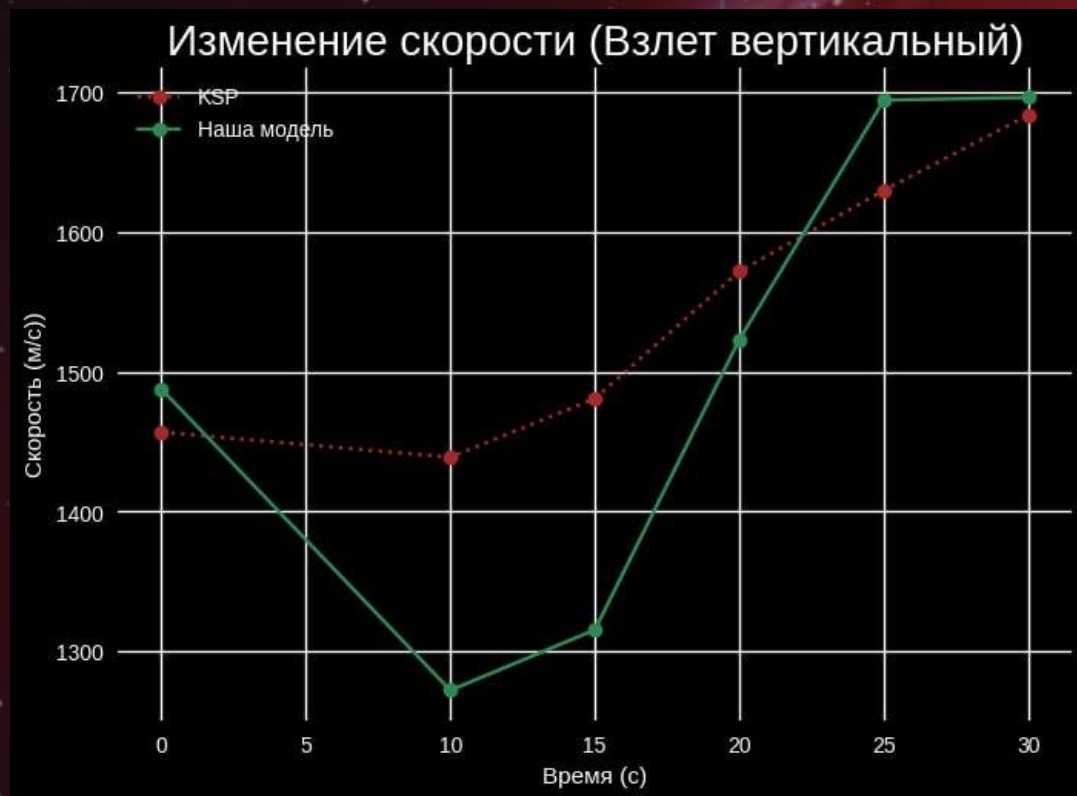
## ГРАФИКИ





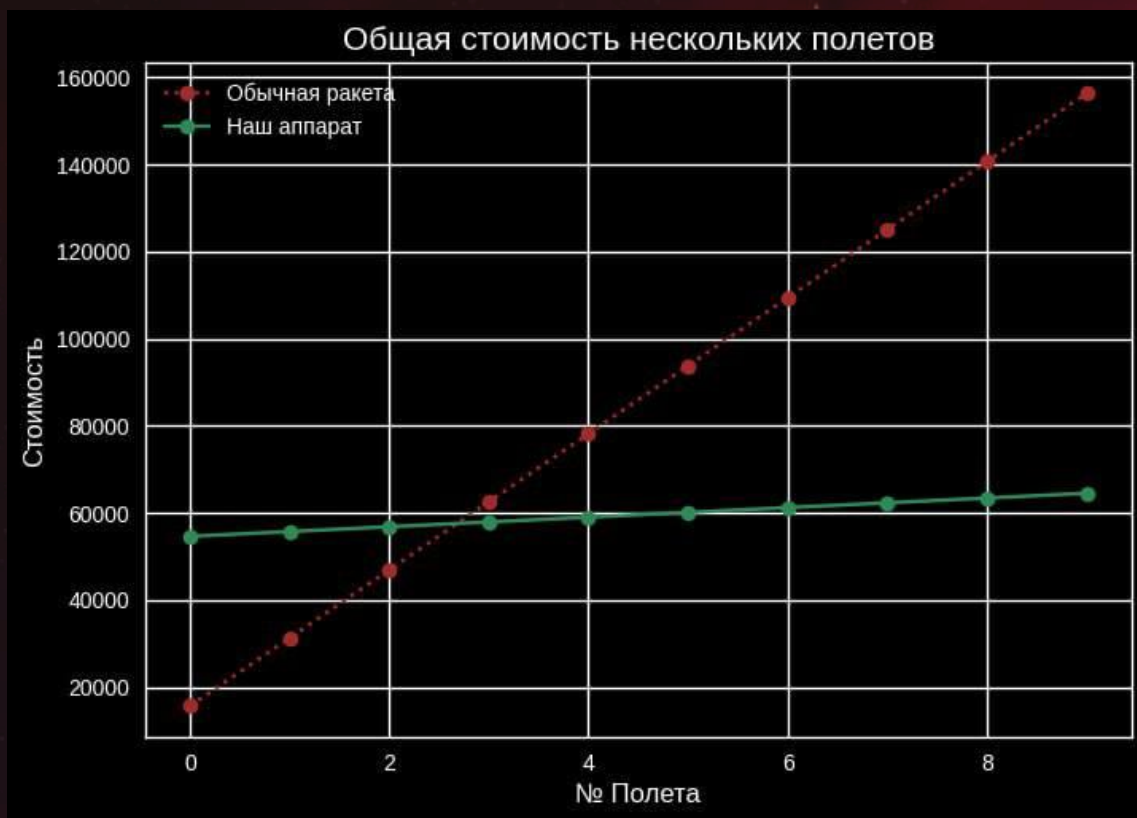
# СРАВНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

## ГРАФИКИ



# СРАВНЕНИЕ ЦЕН ЭКСПЛУАТАЦИИ

ГРАФИК





ССЫЛКА НА ГИТХАБ

