

Создание рабочей модели ракеты



Теоретические расчеты и
подтверждение их на
практике.

МАОУ «СОШ №76» г.
Перми

Проектно-конструкторское бюро в составе:

- Симонова Владимира
- Вольдшмидта Бориса
- Безукладникова Сергея
- Нестерова Валентина
- Носова Евгения



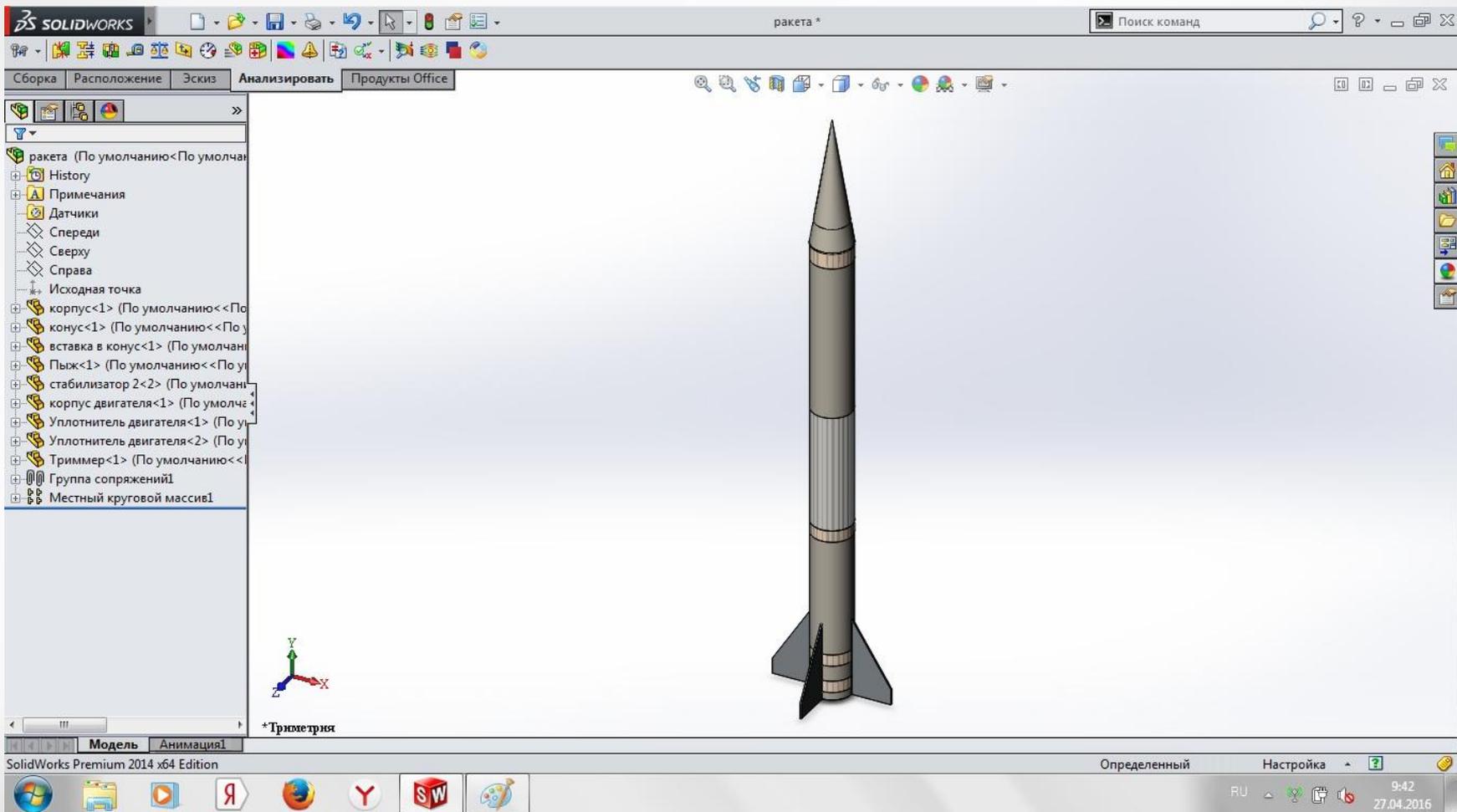


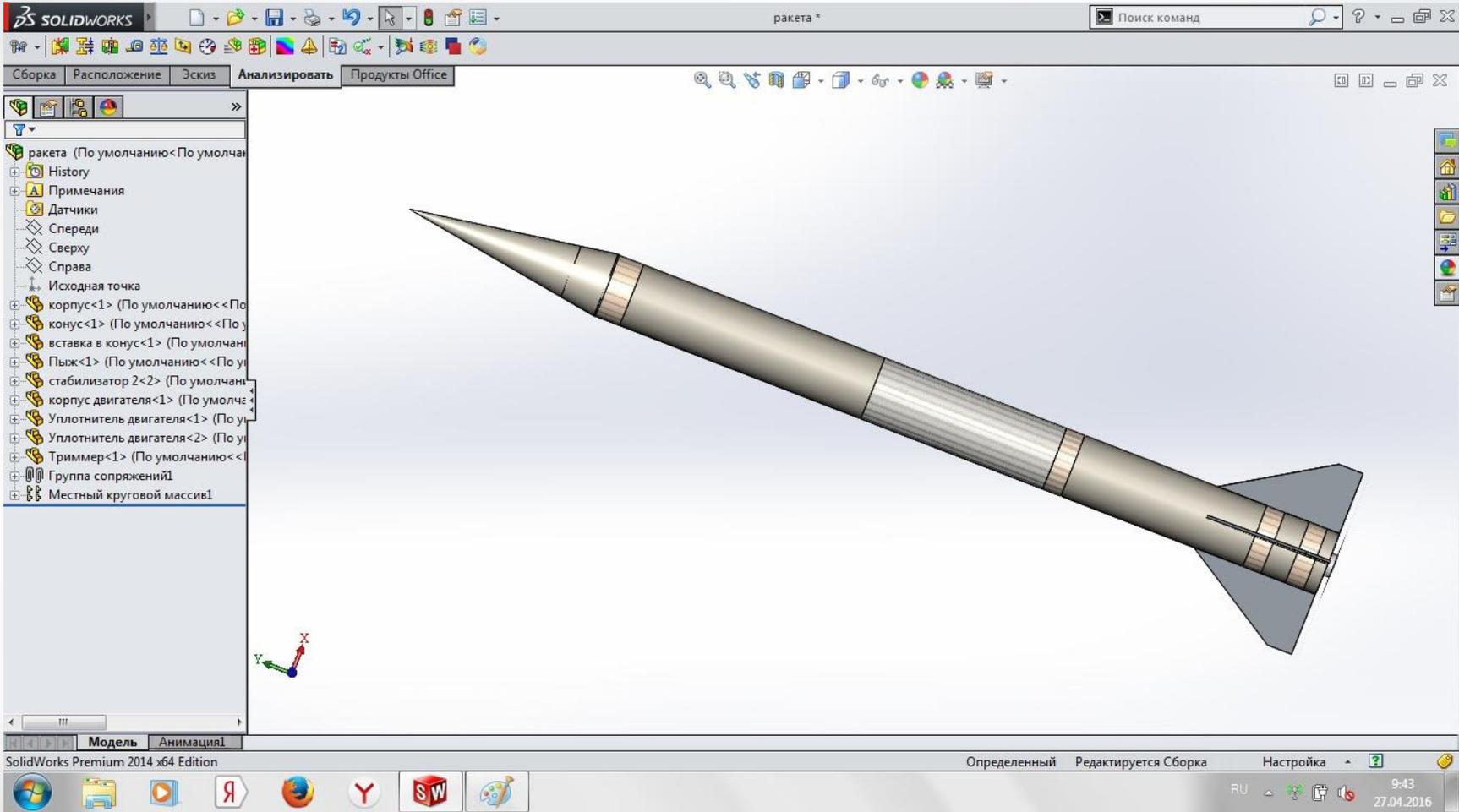
Цели и задачи:

- Создание и запуск одноступенчатой ракеты
- Продумывание дизайна ракеты
- Конструирование 3D-модели ракеты
- Воссоздание рабочей копии ракеты
- Обоснование её аэродинамики с точки зрения математических расчетов
- Запуск модели
- Сравнение теоретических и практических данных



Конструирование 3D модели в SolidWorks.





Массовые характеристики

Нормальная проекция.SLDPRT

Параметры...

Переопределить массовые характеристики... Пересчитать

Включить скрытые тела/компоненты

Создать функцию центра тяжести

Отображать массу сварного шва

Сообщать значения координат относительно: -- по умолчанию --

Массовые характеристики: Нормальная проекция
 Конфигурация: По умолчанию
 Система координат: -- по умолчанию --

Плотность = 0.01 граммов на кубический миллиметр

Масса = 3159.15 граммов

Объем = 405019.50 кубические миллиметры

Площадь поверхности = 98000.70 квадратных миллиметры

Центр тяжести: (миллиметры)

X = 1.43
 Y = 294.64
 Z = 5.00

Основные оси инерции и основные моменты инерции: (граммов * ква, центр тяжести)

| | |
|--------------------------|-------------------|
| Ix = (0.00, 1.00, 0.00) | Px = 1602910.75 |
| Iy = (-1.00, 0.00, 0.00) | Py = 143086922.05 |
| Iz = (0.00, 0.00, 1.00) | Pz = 144637180.26 |

Моменты инерции: (граммов * квадратные миллиметры)

Определяются в центре тяжести и выравниваются относительно системы

| | | |
|--------------------|------------------|-------------------|
| Lxx = 143086922.05 | Lxy = -0.00 | Lxz = 0.00 |
| Lyx = -0.00 | Lyx = 1602910.75 | Lyz = 0.00 |
| Lzx = 0.00 | Lzy = 0.00 | Lzz = 144637180.2 |

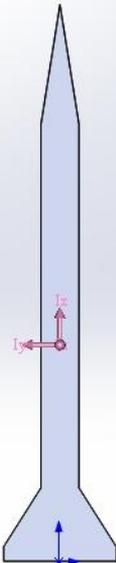
Моменты инерции: (граммов * квадратные миллиметры)

Вычисляется с помощью системы координат вывода.

| | | |
|--------------------|------------------|-------------------|
| Ixx = 417424200.96 | Iyy = 1327704.42 | Izz = 22530.81 |
| Iyx = 1327704.42 | Iyy = 1688317.06 | Iyz = 4654094.11 |
| Izx = 22530.81 | Izy = 4654094.11 | Izz = 418901907.8 |

Нормальная проекция

Поиск команд



Редактируется Деталь

Настройка

Справка Печать... Копировать в буфер



RU 9:46 27.04.2016




Летные качества модели ракеты

- Стартовая масса модели – 76гр
- Масса топлива – 5гр
- Суммарный импульс двигателя – $5\text{Н}\cdot\text{с}$
- Тяга двигателя – $8\text{ кг}\cdot\text{с}/\text{кг}$
- Время действия двигателя – 1 с
- Кол-во ступеней модели ракеты – 1



Математические расчеты

- $a_0 = P_{уд} - m_p g / m_p$
- $a_1 = P_{уд} - (m_p - m_T)g / m_p - m_T$
- $a_{ср} = a_0 + a_1 / 2$
- $v = at$
- $H_1 = at^2 / 2$
- $H_2 = v^2 / 2g$
- $H = H_1 + H_2 * k$



Результаты наших расчетов

- Среднее ускорение - 111.6 м/с^2
- Средняя скорость полета - 89.2 м/с
- Высота подъема модели - 97 м



Фото ракеты





Заключение

- Благодаря этому проекту мы получили множество новых знаний, изучили азы ракетомоделирования, получили массу положительных эмоций. В связи с этим, благодарим организаторов данного проекта за предоставленную возможность.



