

# 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



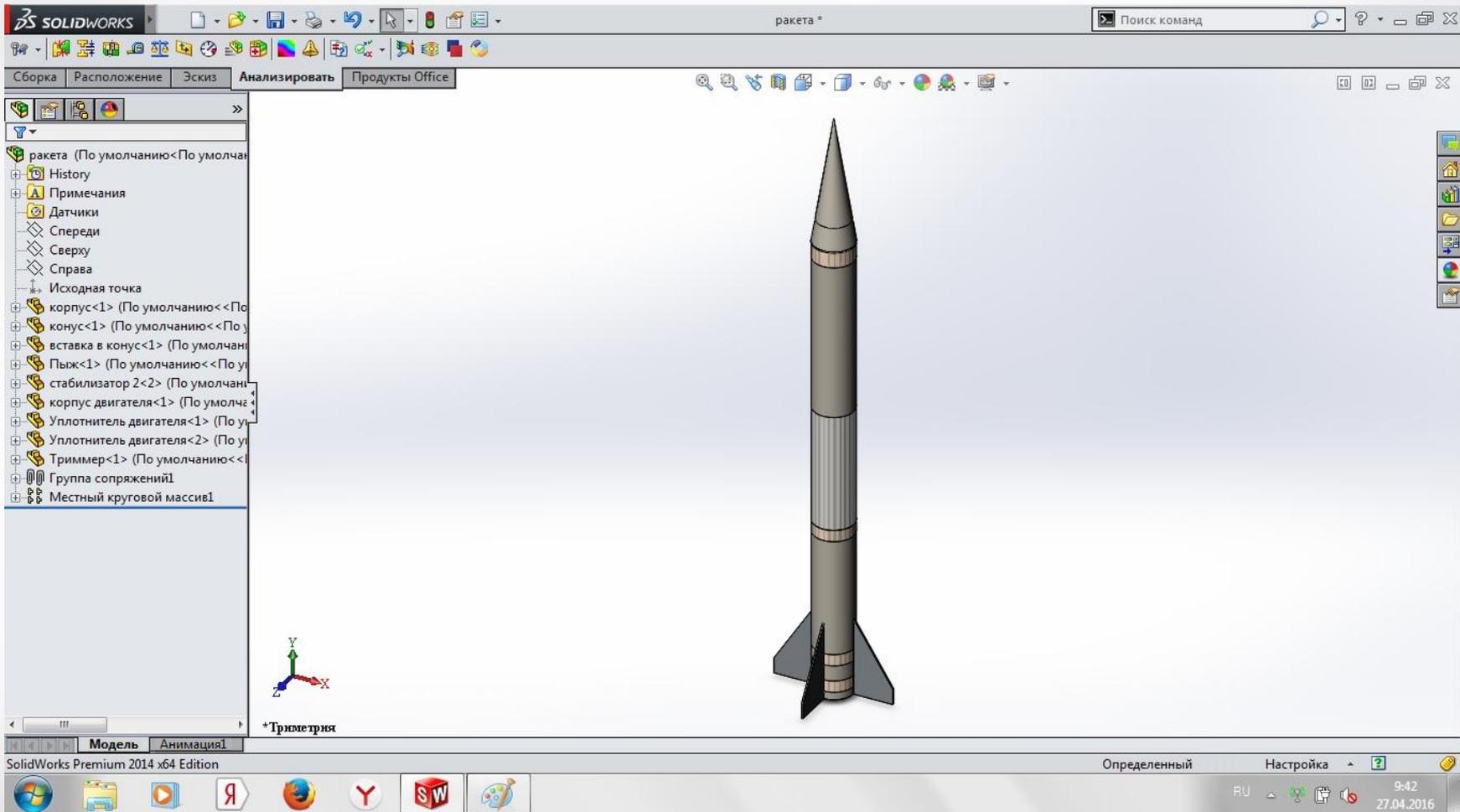


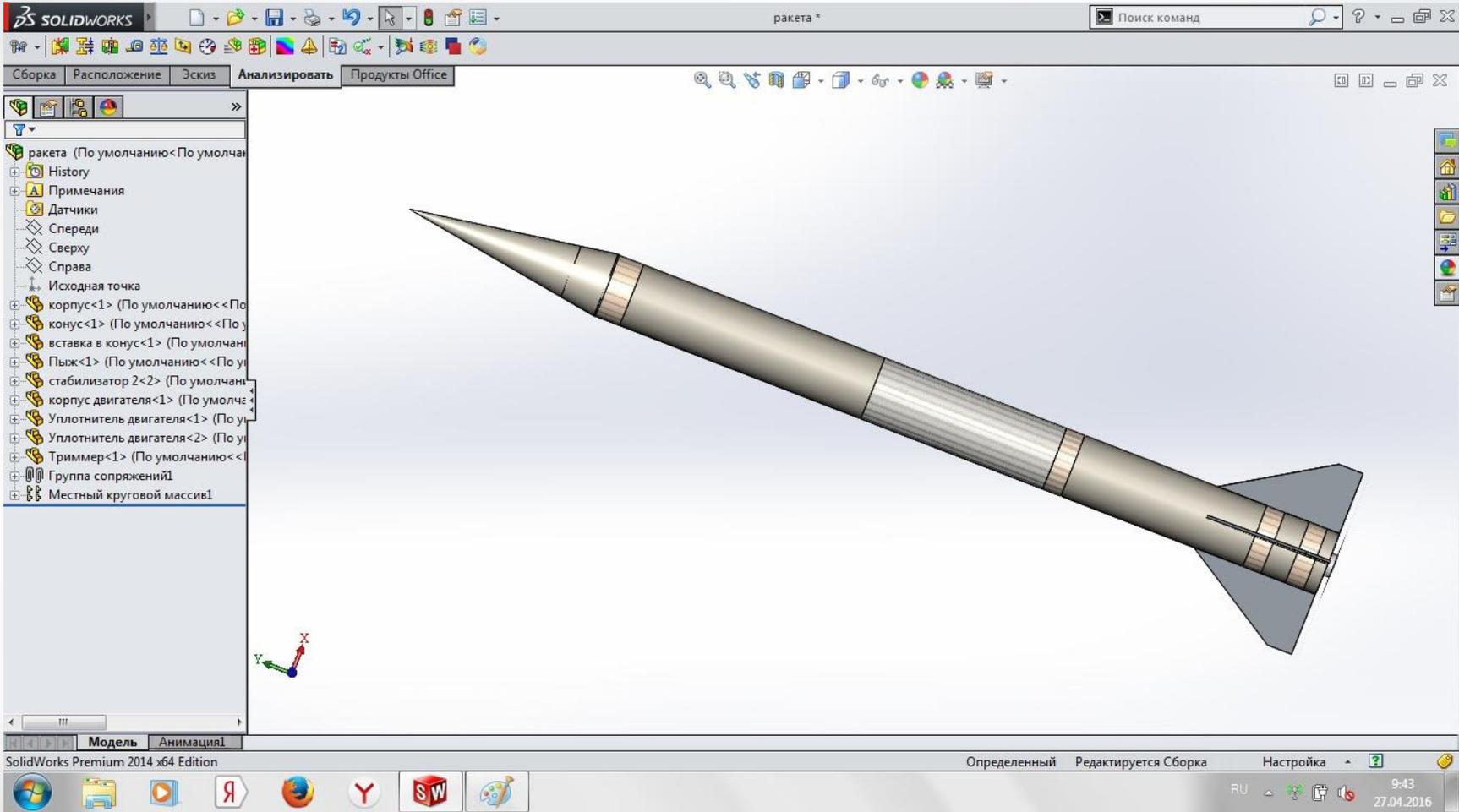
# Цели и задачи:

- 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	lyy = 1602910.75	Lyz = 0.00
Lzx = 0.00	Lzy = 0.00	Lzz = 144637180.2

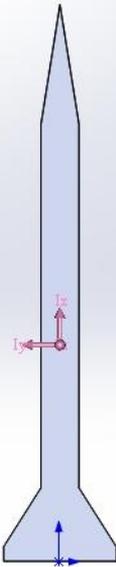
Моменты инерции: ( граммов \* квадратные миллиметры )

Вычисляется с помощью системы координат вывода.

Ixx = 417424200.96	Ixy = 1327704.42	Ixz = 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

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 -  $111.6 \text{ м/с}^2$
- Средняя скорость полета -  $89.2 \text{ м/с}$
- Высота подъема модели -  $97 \text{ м}$



# 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.



