



МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ

Институт 12

Кафедра «ТПЭДЛА»

Дисциплина «Аэродинамика»

Выполнил студент группы Т12О - 308Б - 19 Николаенков А.В.

Доклад на тему:

# УСТОЙЧИВОСТЬ РАКЕТЫ.

- ▶ управление и стабилизация.



## РАКЕТА.

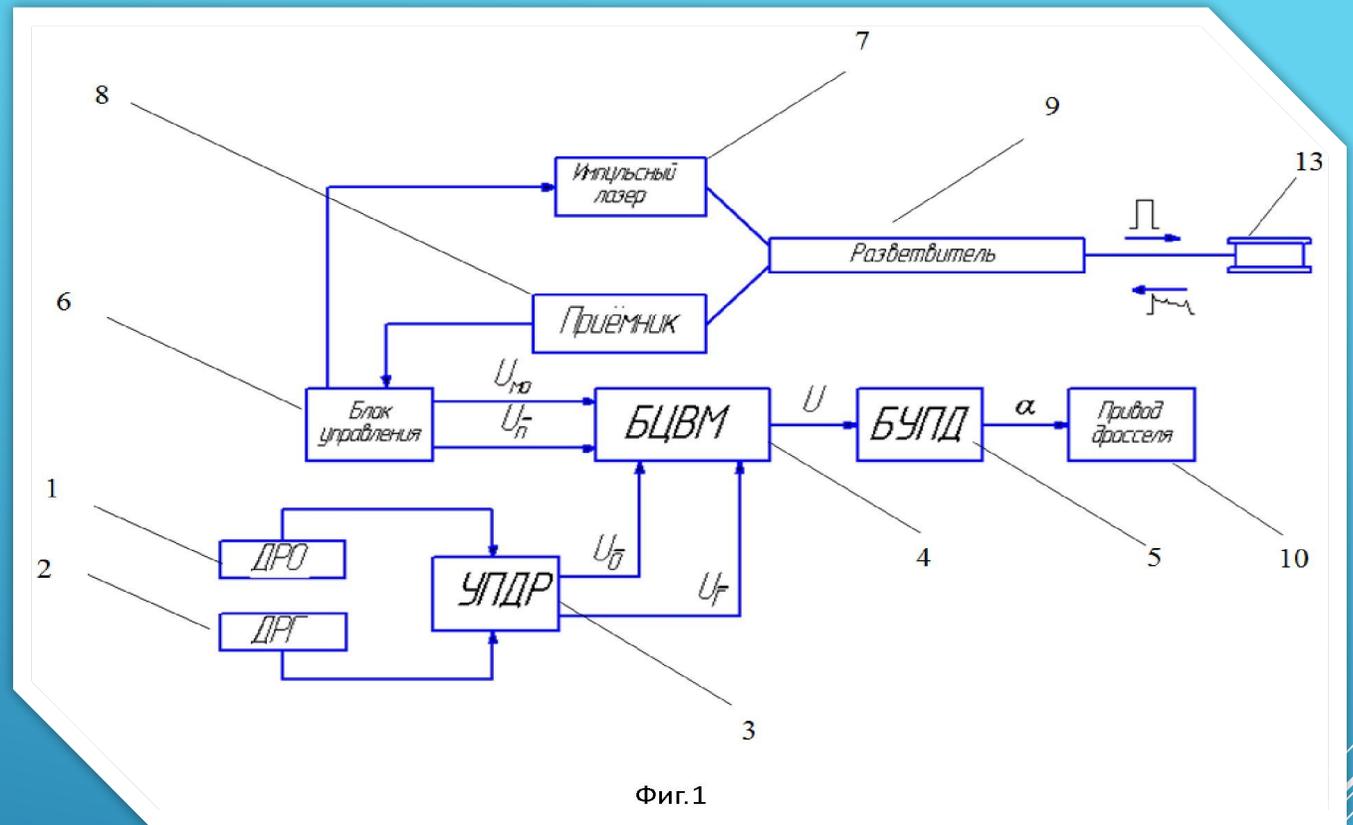
Ракета - летательный аппарат,двигающийся в пространстве за счёт действия реактивной тяги, возникающей только вследствие отброса части собственной массы (рабочего тела) аппарата и без использования вещества из окружающей среды. Поскольку полёт ракеты не требует обязательного наличия окружающей воздушной или газовой среды, то он возможен не только в атмосфере, но и в вакууме. Словом ракета обозначают широкий спектр летающих устройств от праздничной петарды до космической ракеты-носителя.



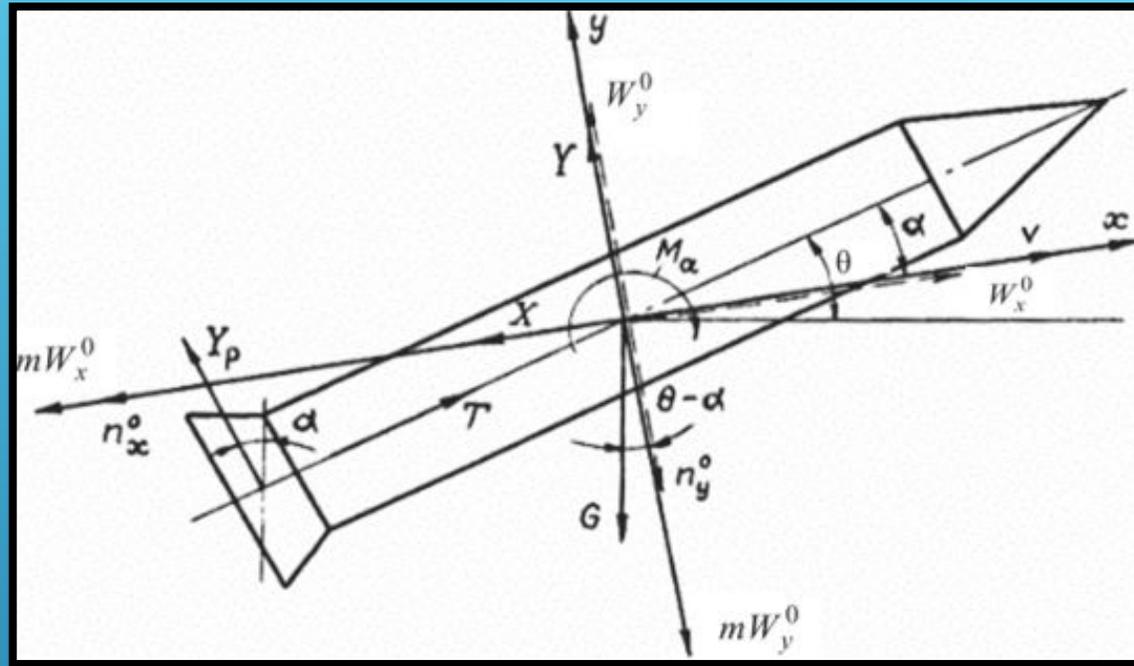
## РАКЕТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ.

Ракетный двигатель - реактивный двигатель, не использующий для своей работы из окружающей среды ни энергию, ни рабочее тело. Таким образом, РД – установка, имеющая источник энергий и запас рабочего тела и предназначенная для получения тяги путем преобразования любого вида энергий в кинетическую энергию рабочего тела. Ракетный двигатель — единственный практически освоенный способ вывода полезной нагрузки на орбиту вокруг Земли.

# СОСТАВ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ



- бортовой аппаратуры системы управления — обеспечение проверок ракеты на всех стадиях (завод-изготовитель, монтажно-испытательный комплекс и стартовый комплекс), пуска и полета ракеты.
- наземной аппаратуры системы управления — обеспечение проверок ракеты на стартовом комплексе и пуска.
- контрольно-испытательной аппаратуры системы управления — обеспечение проверок ракеты на заводе-изготовителе и в монтажно-испытательном (техническом) комплексе.



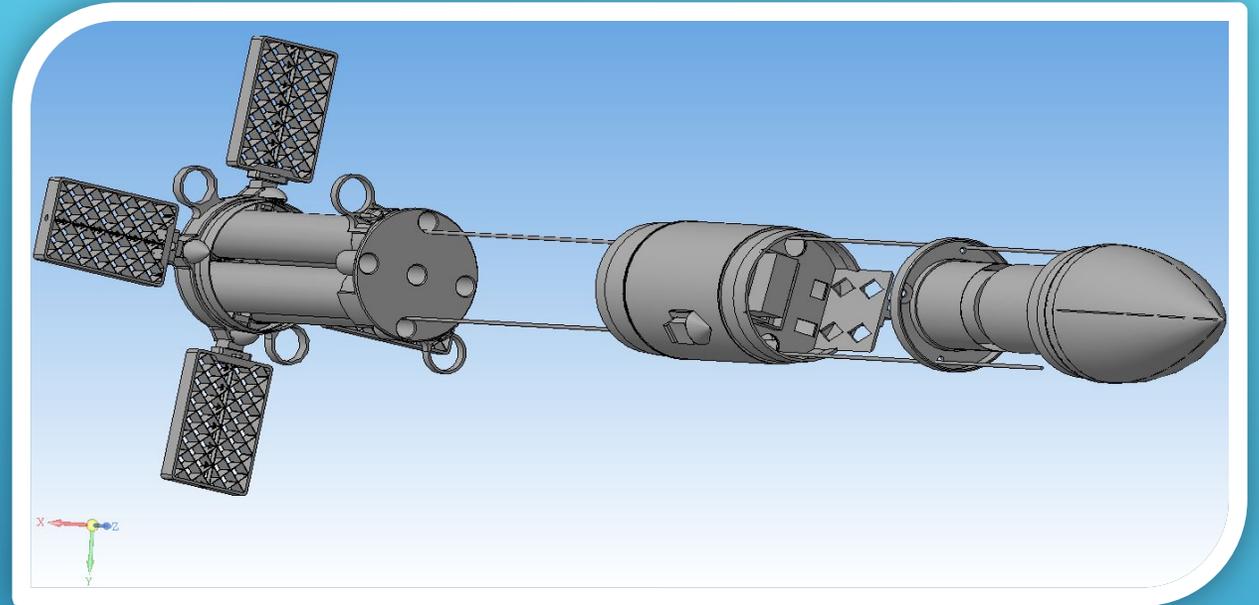
## КРЕН, ТАНГАЖ И РЫСКАНИЕ

Вращение или кувырок происходит вокруг одной или нескольких из трех осей в полете: крен, тангаж и рыскание. Точка пересечения всех трех осей является центром масс.

Оси тангажа и рыскания являются наиболее важными в полете ракеты, потому что любое движение в любом из этих двух направлений может привести к отклонению ракеты от курса. Ось крена наименее важна, потому что движение по этой оси не повлияет на траекторию полета.

Фактически, качение поможет стабилизировать ракету. способ стабилизации правильно пройденного футбольного мяча путем его перекачивания или закручивания по спирали в полете. Хотя плохо пройденный футбольный мяч все равно может долететь до своей цели, даже если он кувыркается, а не катится, ракета этого не сделает. Энергия действия-реакции футбольного паса полностью расходуется бросающим в тот момент, когда мяч покидает его руку. В ракетах тяга двигателя по-прежнему создается, пока ракета находится в полете. Неустойчивые движения по осям тангажа и рыскания заставят ракету покинуть запланированный курс. Система управления необходима для предотвращения или, по крайней мере, минимизации нестабильных движений.

# СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ



Чтобы сделать ракету устойчивой, нужна какая-то система управления. Системы управления ракетами удерживают ракету в полете и управляют ею. Маленькие ракеты обычно требуют только стабилизирующей системы управления. Для больших ракет, таких как те, которые запускают спутники на орбиту, требуется система, которая не только стабилизирует ракету, но и позволяет ей изменять курс во время полета.

Управление ракетами может быть активным или пассивным. Пассивное управление — это фиксированные устройства, которые удерживают ракеты в стабилизированном состоянии за счет самого их присутствия на внешней стороне ракеты. Активные элементы управления можно перемещать, пока ракета находится в полете, для стабилизации и управления аппаратом.



## FALCON 9

Falcon 9 - семейство одноразовых и частично многоразовых ракет-носителей тяжёлого класса серии Falcon американской компании SpaceX. Falcon 9 состоит из двух ступеней и использует в качестве компонентов топлива керосин марки RP-1 (горючее) и жидкий кислород (окислитель). Цифра «9» в названии обозначает количество жидкостных ракетных двигателей Merlin, установленных на первой ступени ракеты-носителя.

# БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

- <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F%D1%80%D0%B0%D0%BA%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B9>
- <https://pandia.ru/text/78/021/214.php>
- <https://recture.ru/common/sistemy-ustoychivosti-i-upravleniya-poletom-rakety/>
- <http://kia-soft.narod.ru/interests/rockets/theory/stability/stability.htm>