

Вопрос 14

Реактивное движение. Уравнение Мещерского

Реактивное движение – такое движение тела, при котором его масса изменяется.

Уравнение Мещерского описывает движение любого тела с переменной массой в поле

внешних сил с результирующей силой $F_{\text{внешн}}$:

$$m \frac{dV}{dt} = F_{\text{реакт}} + \frac{dm}{dt} u$$

Здесь V – скорость движения, например, ракеты.

Второе слагаемое в уравнении Мещерского называется реактивной силой:

$$F_{\text{реакт}} = \frac{dm}{dt} u$$

u

– скорость, с которой тело массы m присоединяет (поглощает) или отбрасывает (испускает) массу dm относительно тела.

Формула Циолковского.

- **Формула Циолковского** определяет скорость, которую развивает летательный аппарат под воздействием тяги ракетного двигателя, неизменной по направлению, при отсутствии всех других сил. Эта скорость называется **характеристической**.

$$V = I \cdot \ln \left(\frac{M_1}{M_2} \right)$$

- где:
- **V** — конечная скорость летательного аппарата, которая для случая маневра в космосе при орбитальных манёврах и межпланетных перелетах часто обозначается ΔV , также именуется **характеристической скоростью**.
- **I** — удельный импульс ракетного двигателя (отношение тяги двигателя к секундному расходу массы топлива);
- **M1** — начальная масса летательного аппарата (полезная нагрузка + конструкция аппарата + топливо);
- **M2** — конечная масса летательного аппарата (полезная нагрузка + конструкция аппарата).
- Эта формула была выведена К. Э. Циолковским в рукописи «Ракета» 10 мая 1897 года (23 мая по григорианскому календарю).