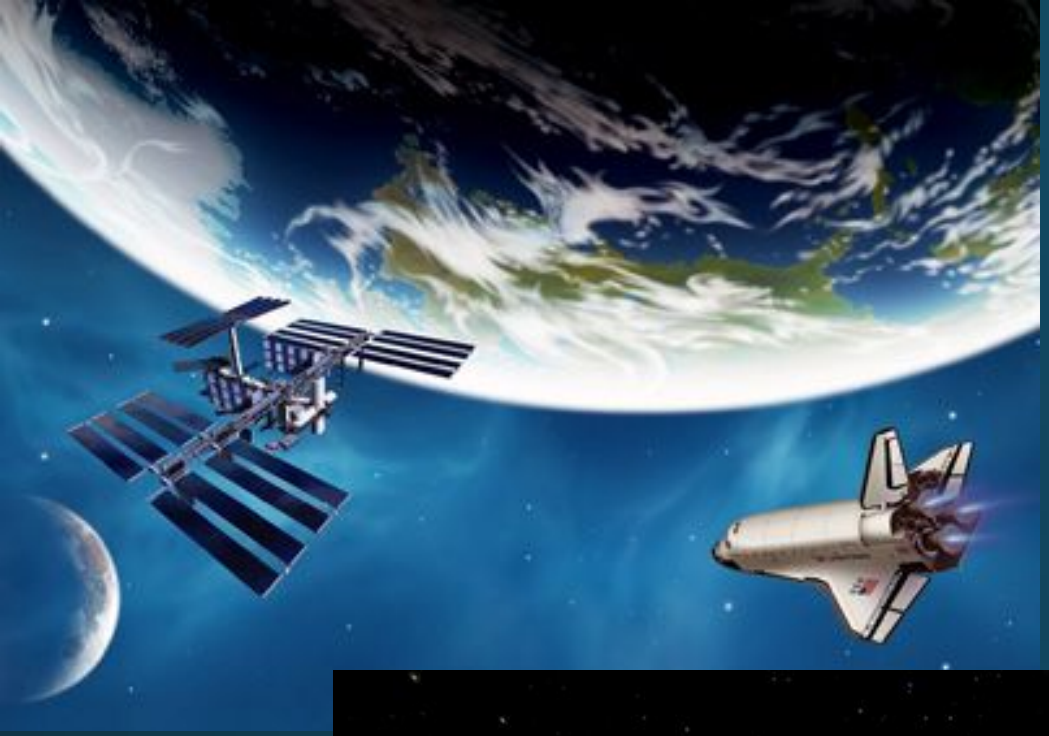


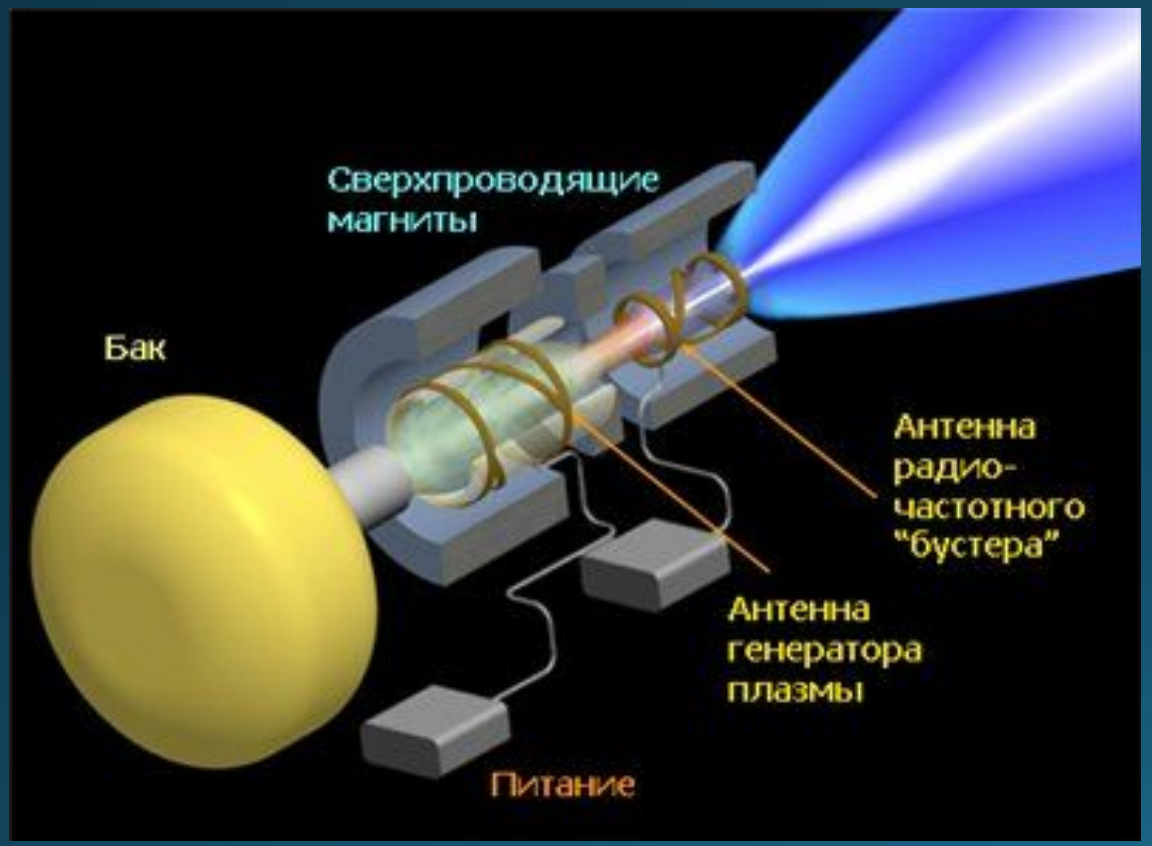
Двигатели КА:

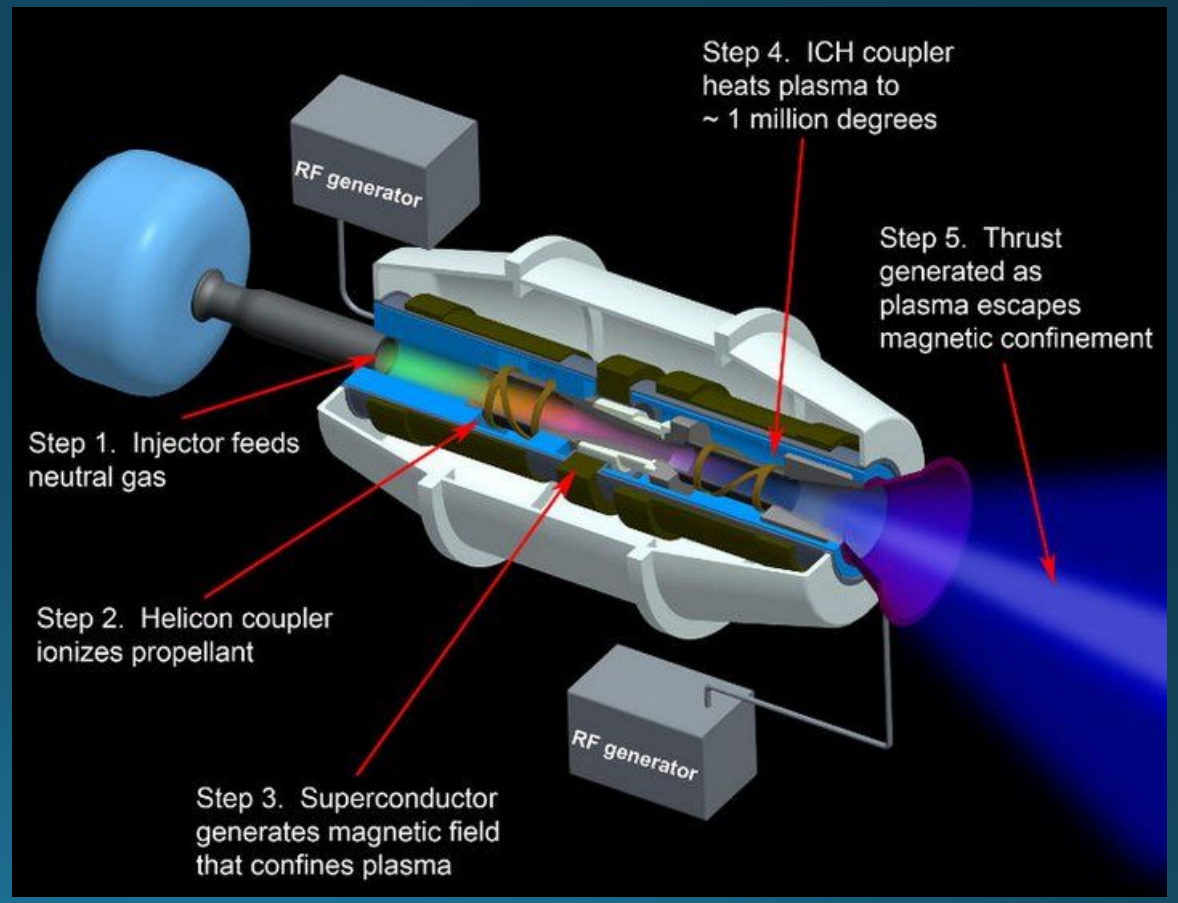
Существующие и перспективные

О чём пойдёт речь?

- Ионные и плазменные;
- Солнечный парус;
- Прямоточный термоядерный двигатель;
- Импульсный ядерный двигатель ;
- Космический лифт;
- «Из пушки в небеса»;
- Удельный импульс и эффективность двигателя.

Ионные и плазменные двигатели

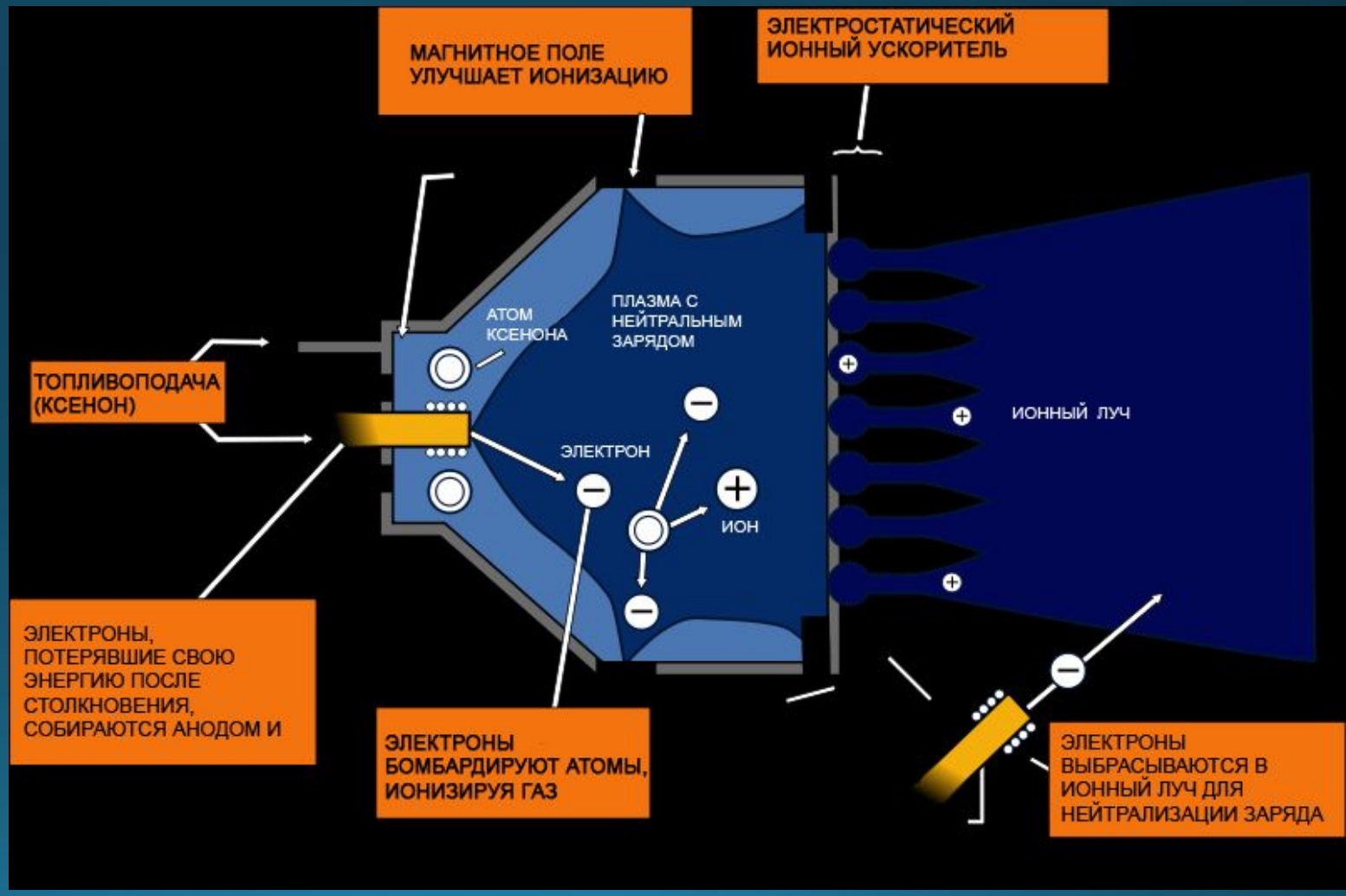




Ионные двигатели

Электрический ток разогревает нить, которая, в свою очередь, создает поток ионизированных атомов, например, ксенона, которые затем выбрасываются через сопло. Вместо струи раскаленного, взрывного газа ионный двигатель выбрасывает слабый, но постоянный поток ионов.

HyperV - импульсный плазменный двигатель с универсальным рабочим телом.



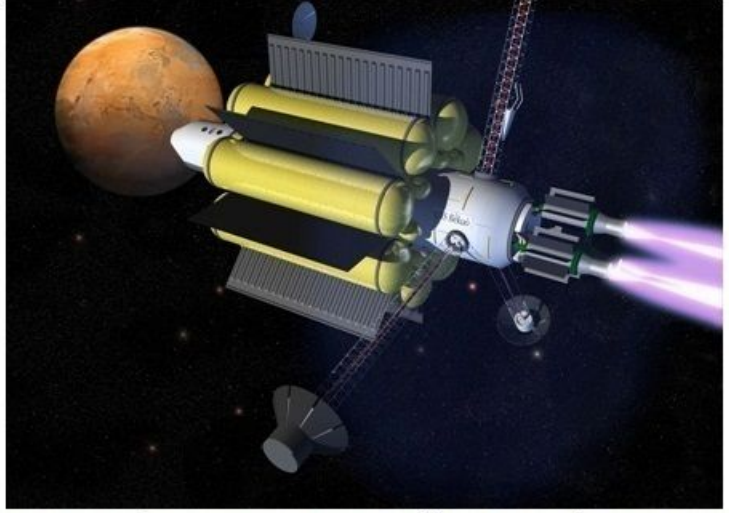
Плазменные двигатели

Водород в нем разогревается до температуры в несколько миллионов градусов при помощи радиоволн и магнитных полей. Очень горячая плазма выбрасывается затем через сопло ракеты, развивая при этом значительную тягу.

VASIMR - магнитоплазменная ракета с переменным удельным импульсом. Рабочее тело (аргон) ионизируется радиоволнами, и полученная плазма затем разгоняется в электромагнитном поле, создавая реактивную тягу.

VASIMR [AD ASTRA ROCKET]

Большая Научная Библиотека
www.sci-lib.com



КОСМИЧЕСКИЙ КОРАБЛЬ С ДВИГАТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКОЙ VASIMR НА ПУТИ К МАРСУ В ПРЕДСТАВЛЕНИИ ХУДОЖНИКОВ КОМПАНИИ AD ASTRA ROCKET

ГЕНЕРАТОР ПЕРВОЙ СТУПЕНИ – обеспечивает электроснабжение двигателя во время испытаний. В летном изделии питание может осуществляться либо большим массивом солнечных батарей, либо небольшой ядерной энергоустановкой

АНТЕННА ИСТОЧНИКА ПЛАЗМЫ – использует электромагнитную энергию для создания плазмы из газа

СВЕРХПРОВОДЯЩИЕ МАГНИТЫ

ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ УСКОРИТЕЛЬ – использует электромагнитные волны для нагрева и ускорения плазмы

БАК С АРГОНОМ

НАПРАВЛЯЮЩАЯ ТРУБА – удерживает газ в заданном положении до его ионизации

FIRST STAGE
ARGON GAS
PLASMA
SECOND STAGE
ENERGIZED PLASMA
ACCELERATED PLASMA

ИСПЫТАНИЯ В КОСМОСЕ

На 2014 год запланированы испытания связки из двух 100 – киловаттных двигателей на МКС

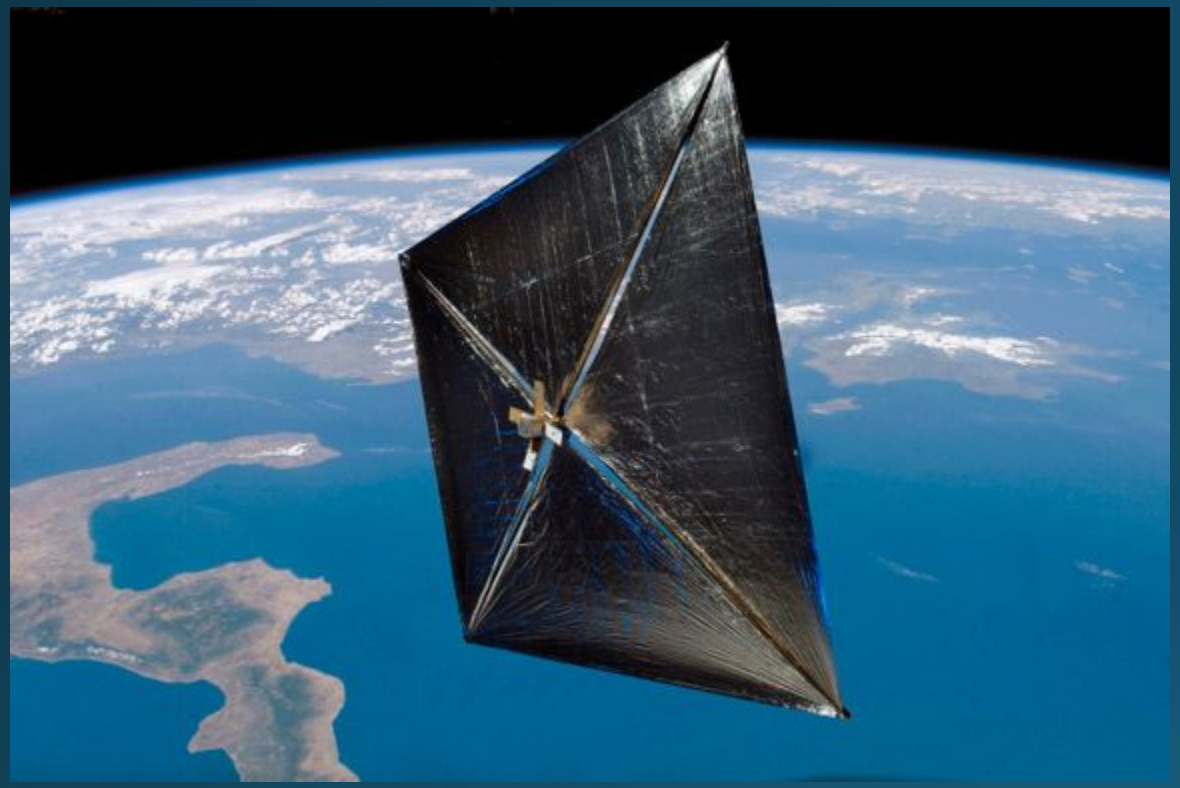
VASIMR

СИЛОВОЙ КАБЕЛЬ

ГЕНЕРАТОР ВТОРОЙ СТУПЕНИ

Источники: Ad Astra Rocket Co, NYT (Frank O'Connell)

Солнечный парус

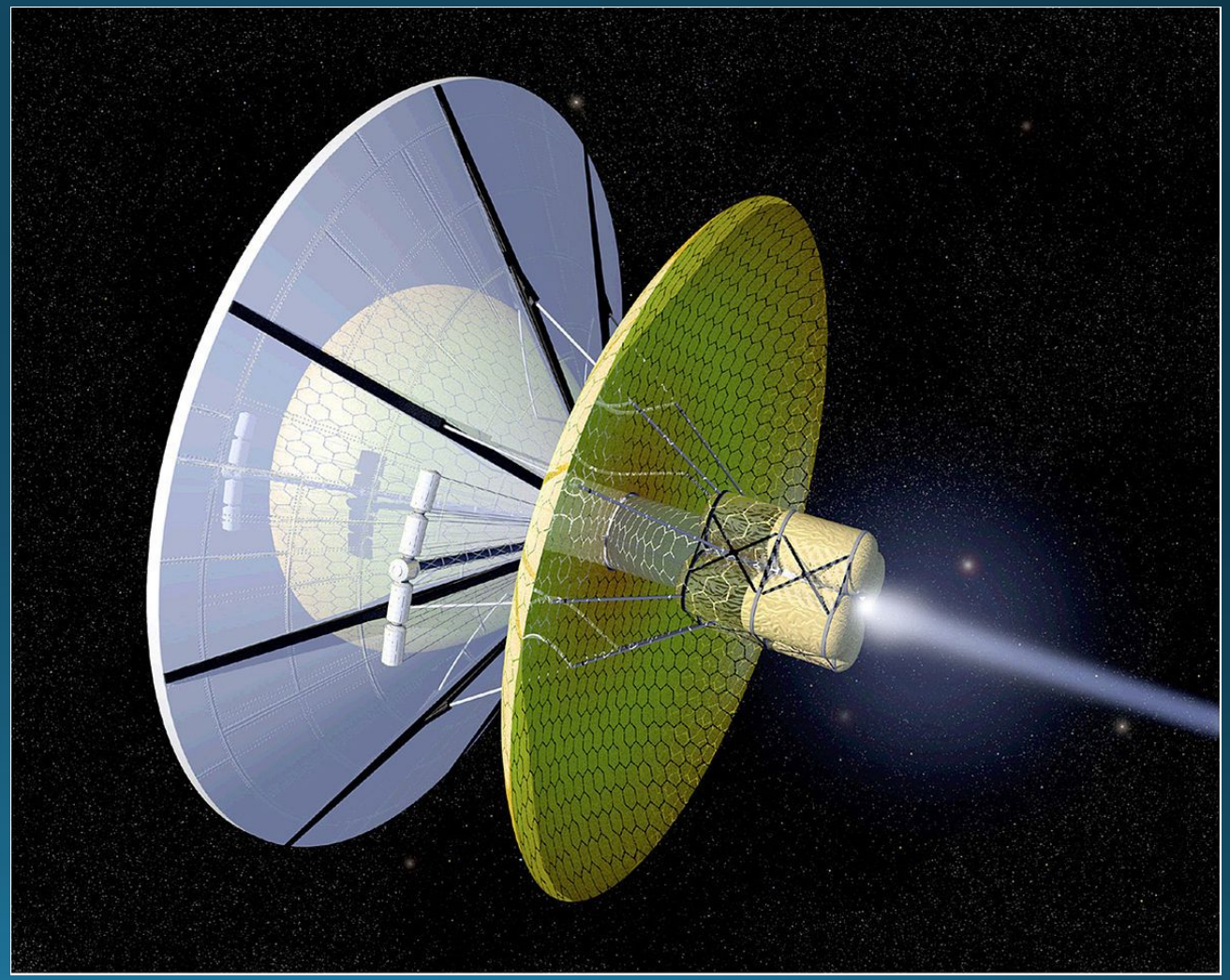


Теоретически может развить скорость до половины скорости света.

Кораблю с таким парусом на дорогу до ближайших звезд потребовалось бы всего около восьми лет.

Прямоточный термоядерный двигатель

- Корабль с таким двигателем мог бы собирать водород—т. е. топливо — по пути, в процессе движения в открытом космосе.



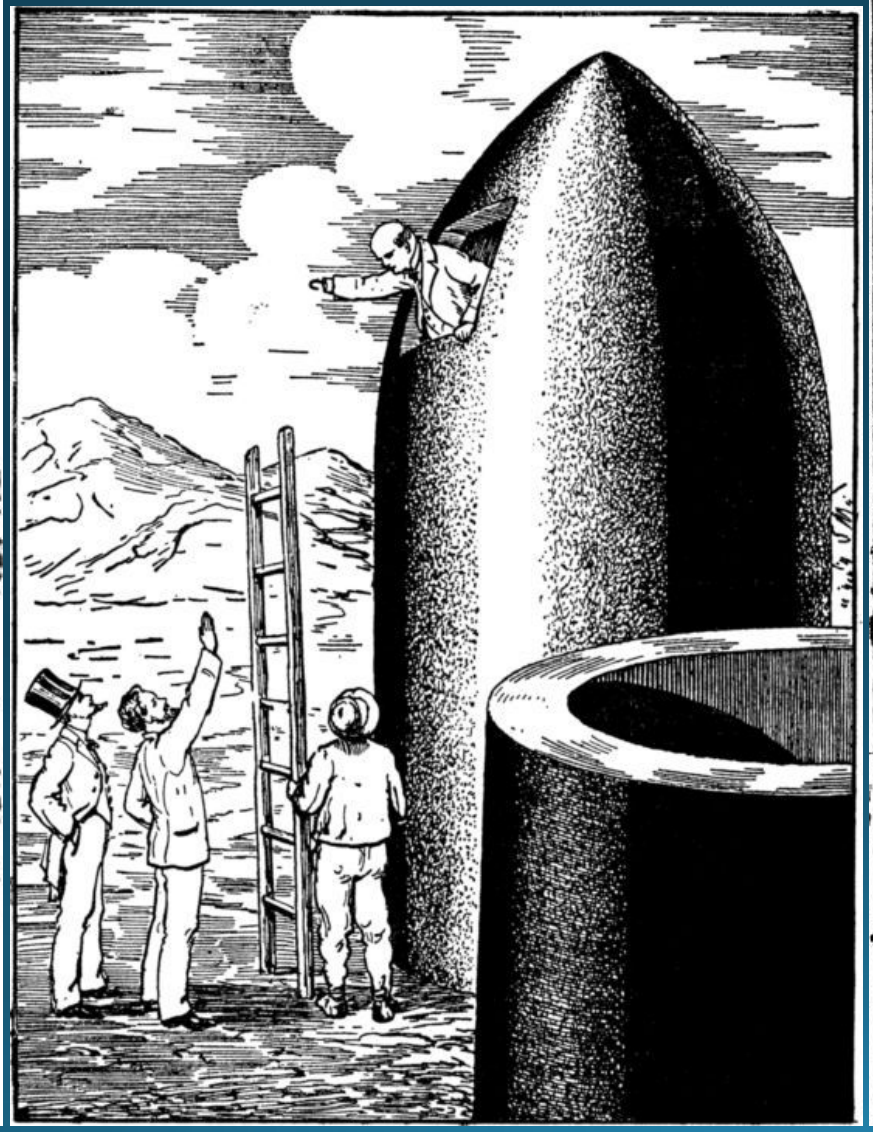
Импульсный ядерный двигатель

- Еще одна теоретическая возможность — использовать в качестве движителя серию ядерных мини-бомб.
- Проект «Орион»
- Проект «Дедал»
- Проект «Longshot»

Космический лифт

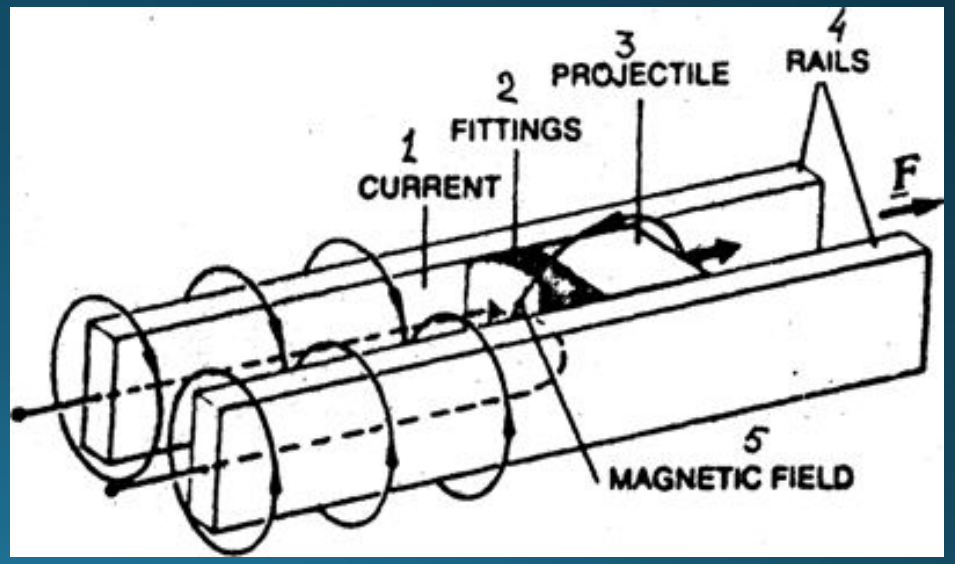
Трос от земли до неба, который должен был бы выдерживать натяжение примерно в 60-100 ГПа

Из пушки в небеса



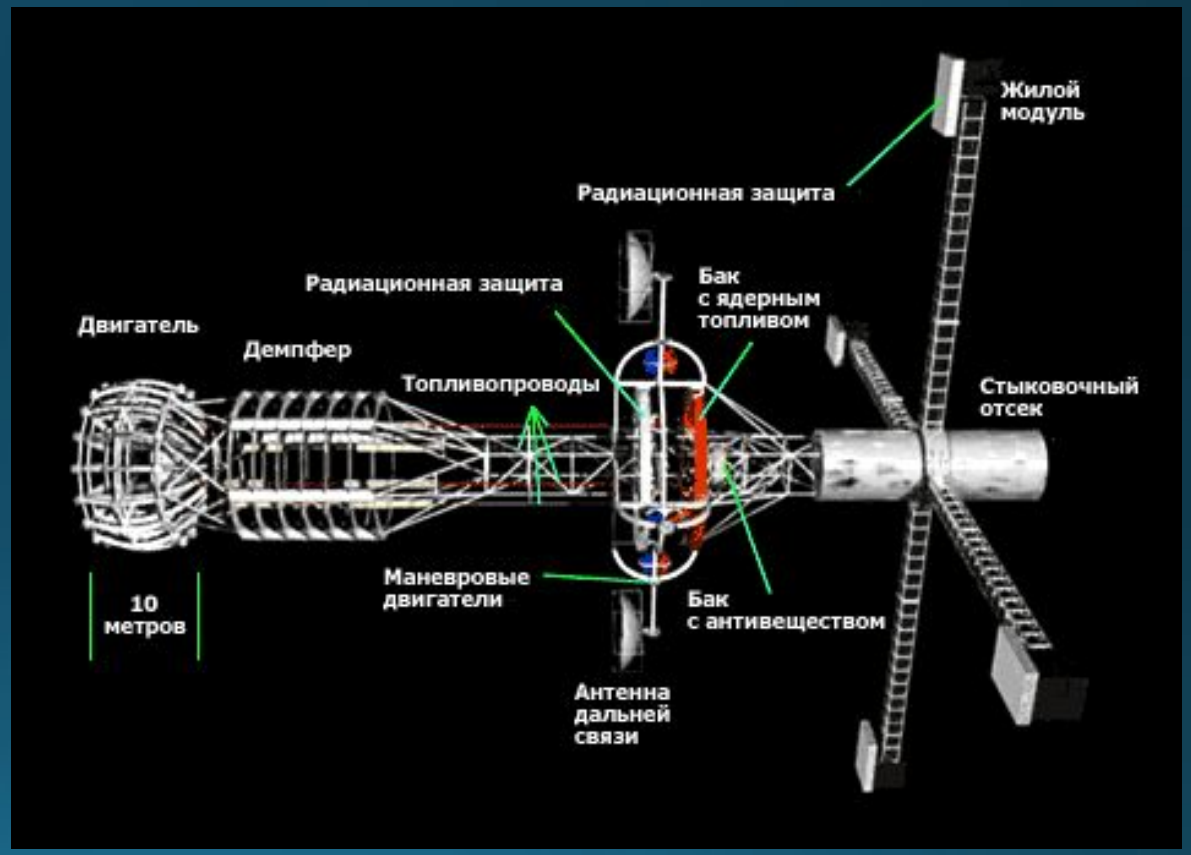
Рельса

- Способ заключается в том, чтобы вместо ракетного топлива или пороха использовать для разгона ракеты до высоких скоростей энергию электромагнетизма.
- Если пропустить через рельсы и снаряд электрический ток силой в миллионы ампер, вокруг всей системы возникнет чрезвычайно мощное магнитное поле, которое, в свою очередь, погонит снаряд по рельсам, разгонит его до громадной скорости и вышвырнет в пространство с оконечности рельсовой системы.



Двигатель на антиматерии

- При столкновении материи и антиматерии высвобождается огромное количество энергии в виде излучения, в соответствии со знаменитой формулой Эйнштейна (E = mc2). И это значит, что долей грамма антивещества по заложенной в нём энергетике хватило бы для путешествия корабля к Марсу.



Удельный импульс и эффективность двигателя

- **Тип двигателя(Удельный импульс)**
- Твердотопливный(250)
- Жидкостный(450)
- Ионный(3000)
- Плазменный VASIMR (1000-30 000)
- Атомный(800-1000)
- Термоядерный прямоточный(2500-200 000)
- Ядерный импульсный(10 000-1 000 000)
- На антиматерии(1 000 000-10 000 000)

Удельный импульс ракеты, способной достигать скорости света: 30 000 000

Спасибо за внимание!