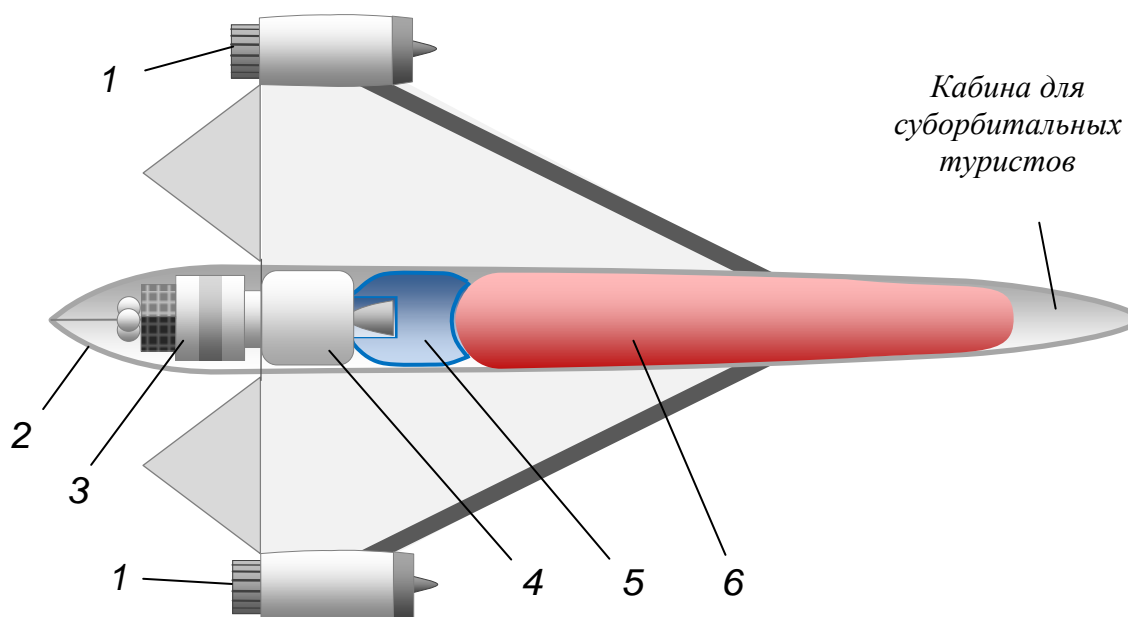


КОСМИЧЕСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ

Отодвинуть границу человечества от ближнего околоземного пространства до окраин Солнечной системы станет возможным при создании эффективных носителей, а также мощных источников энергии космического базирования.

Перспективен многоразовый суборбитальный самолёт-носитель.

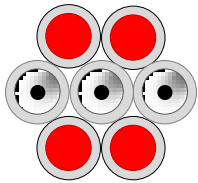


1 – турбореактивный двигатель (ТРД); 2 – обтекатель; 3 – полезный груз, выводимый на орбиту; 4 – разгонный блок; 5 – бак жидкого кислорода (в нём центр тяжести при взлёте и заправке в воздухе); 6 – бак жидкого водорода (разделён на отсеки).

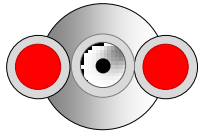
Взлёт горизонтальный на керосине. Переключение на водород происходит после заправки в воздухе жидким кислородом от самолёта-заправщика. Кислород поступает в верхние ступени компрессора, где смешивается с воздухом, охлаждая и обогащая его. Этим достигается высокая степень сжатия воздуха и высокая мощность ТРД. На гиперзвуке поток воздуха тормозится и охлаждается всеми лопатками компрессора, распыляющими жидкий кислород. На большой высоте кислород подаётся непосредственно в камеру сгорания, которая запирается на входе. Таким образом, ТРД превращается в ракетный двигатель. На максимальной высоте, около 100 км, открываются лепестки обтекателя 2. Связка 3 и 4 выталкивается силой инерции, при работающих ТРД, и летит на орбиту. Самолёт-носитель падает в плотные слои атмосферы, планирует и совершает посадку, как обычный самолёт. После заправки керосином он самостоятельно возвращается на базу.

С негабаритными грузами справится РН из семи одинаковых ракетных ускорителей. Различия в массах полезного груза компенсируются количеством топлива или длиной ускорителей.

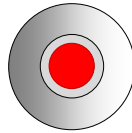
Режим ускорения в идеале трёхступенчатый.



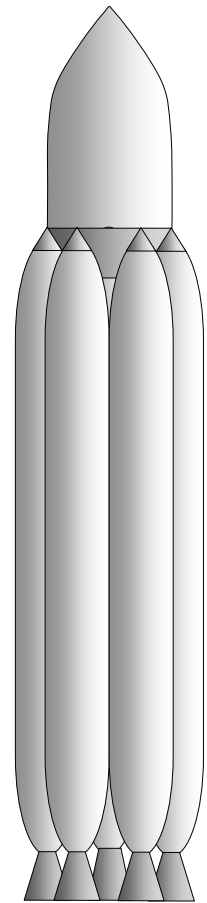
1 – я ступень



2 – я ступень



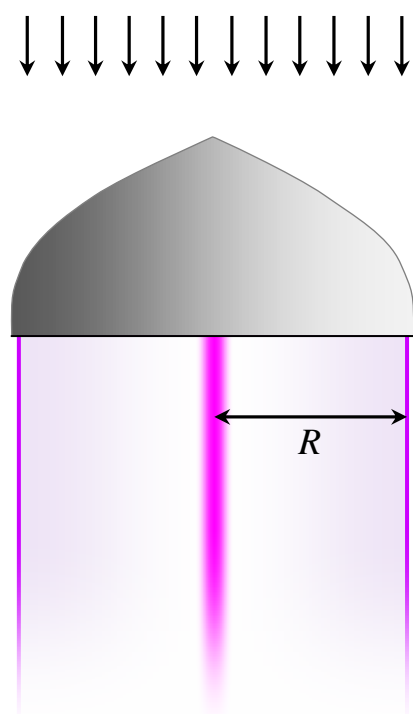
3 – я ступень



В многоразовом варианте, боковые ускорители покрываются слоем теплозащитной краски. Каждый из них, на остатках топлива, выходит в заданную точку пространства нижней стратосферы, где его будет ждать беспилотный дирижабль. За считанные секунды манипулятор дирижабля захватит нос ускорителя (его верхний колпак отстреливается, обнажая узел для захвата). Дирижабль доставит ускоритель на космодром.

Центральный ускоритель можно выводить на низкую околоземную орбиту вместе с полезным грузом. Межорбитальный ядерный буксир доставит ускоритель к Луне в точку Лагранжа, как сырьё для космической стройки.

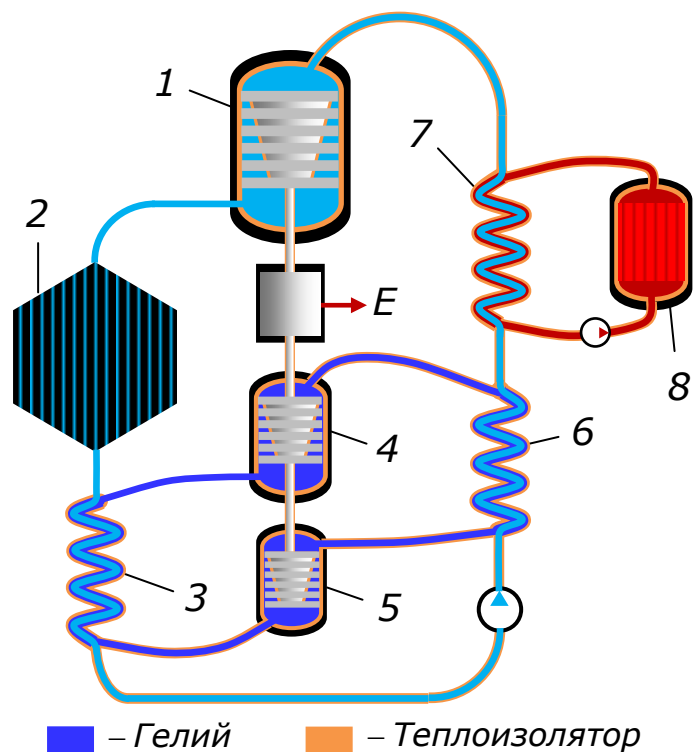
В отдалённой перспективе космические перевозки обеспечит космический троллейбус с внешним источником энергии, толкаемый магнитным полем от пучка положительно заряженной плазмы. Магнитная сила тяги в ньютонах $F = \frac{\mu_0 I^2}{2\pi} \ln \frac{R}{r}$, где I – электрический ток; R – радиус трубообразного пучка электронов, состоящего из множества тонких пучков; r – радиус центрального пучка положительно заряженной плазмы. Ток I в квадрате поэтому выгодно применять импульсный режим. Например, средний ток импульсов десять миллионов ампер. Амплитуда импульсов сто миллионов ампер. Тогда сила тяги порядка 1 000 000 000 Н.



Источник энергии – космическая АЭС, в которой 1 – турбина, 2 – радиатор, 3 – конденсатор водорода, 4 и 5 – компрессор и детандер теплового насоса, 6 – нагреватель жидкого водорода, 7 – перегреватель, 8 – ядерный реактор.

Глубокое охлаждение рабочего тела тепловым насосом даёт компактный горячий радиатор, эффективно работающий при любой ориентации к Солнцу. К тому же низкая температура конденсации T_2 увеличивает КПД тепловой машины согласно формуле $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$.

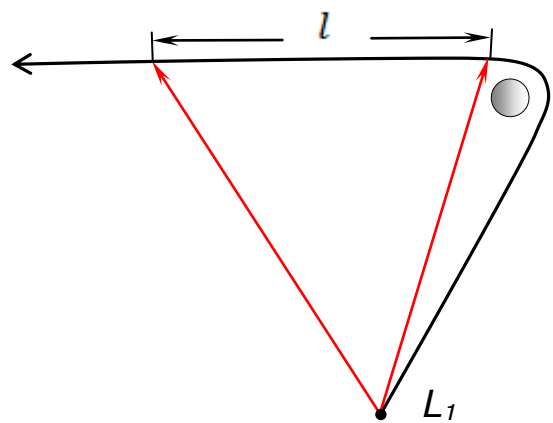
Соединением космических АЭС можно создать орбитальную электростанцию какой угодно мощности. Соединённые между собой радиаторы дадут каркас большой СВЧ-антенны для передачи энергии на Землю. Одна антенна на орбите может обслуживать множество антенн на Земле. Сила отдачи от излучения, действующая на передающую антенну, компенсируется расположением космической АЭС внутри геостационарной орбиты с сохранением суточного периода её обращения вокруг Земли.



Приёмные антенны, плавающие в океане, позволят производить метан в промышленных масштабах из морской воды и атмосферного углекислого газа. Обычные танкеры для перевозки СПГ доставят жидкий метан к берегам континентов. Это будет чистая энергетика с круговоротом двуокиси углерода и безопасным хранением радиоактивных отходов вдали от Земли.

Для строительства вокруг Земли кольца орбитальных электростанций понадобятся лунные материалы. Доставка грузов с Луны имеет много вариантов. Например, на низкую околоземную орбиту выводится бак с горючим. Межорбитальный ядерный буксир доставляет его к Луне: в 1-ю, либо 2-ю точку Лагранжа. Туда же с Луны прибывает челнок с лунными материалами. После заправки челнока земным горючим он совершает посадку на Луну. Заправка лунным кислородом обеспечит взлёт грузёного челнока с Луны и так далее.

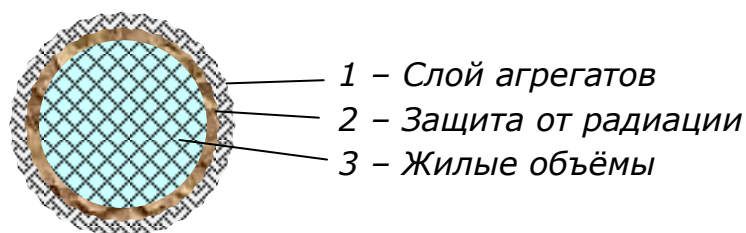
Размещение космической АЭС в первой точке Лагранжа откроет дорогу к Марсу. Обогнув Луну, межпланетный корабль получит энергию по лазерному лучу. Если на дистанции $l = 50000$ км корабль будет иметь ускорение в половину земного, то приобретёт скорость 20 км/с. Высокий КПД в такой системе ускорения обеспечит охлаждение солнечной батареи рабочим телом, перед подачей его в электрический ракетный двигатель, и настройка солнечной батареи корабля на узкий световой диапазон. Космическая АЭС в околomarсианском пространстве даст энергию для торможения корабля.



Большая СВЧ-антенна на Фобосе будет питать космический троллейбус с магнитной тягой, курсирующий по маршруту Фобос – Марс – Фобос.

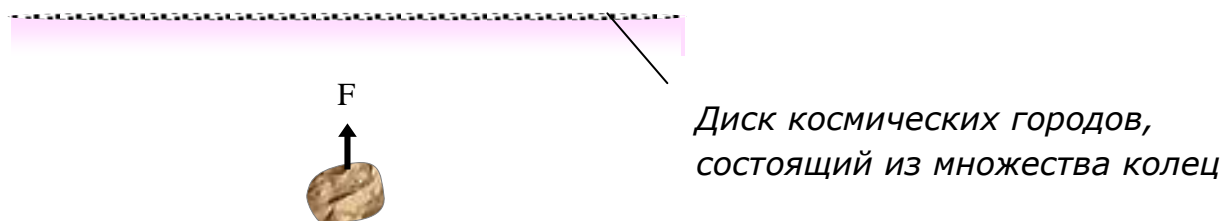
Очевидно, что в недрах спутников Марса возникнет сеть туннелей со множеством герметичных жилищ, надёжно защищённых от космических лучей. Это создаст условия для колонизации Марса и пояса астероидов.

Вокруг больших астероидов, в том числе пересекающих орбиту Земли, возникнут обитаемые колонии в виде скопления космических городов. В таких сооружениях, свободно плавающих в пространстве, искусственная сила тяжести – маловероятна. Скорее люди приспособятся к невесомости. Например, хирургическим путём уменьшат давление крови в малом круге кровообращения и увеличат в большом. Поэтому оптимальная форма космического города представляется в виде слоёного шара.



Города могут соединяться в «молекулу», по сложности напоминающую какой-нибудь фермент. С одной стороны в «фермент» могут загоняться мелкие астероиды и горы всякого лома, а с другой стороны из него могут вылетать новые города, или флотилии новых кораблей.

Ускоряя диск космических городов миллионами электрических ракетных двигателей, колония сможет ускорять свой астероид силой гравитации F . Таким образом, станет возможной коррекция орбит больших астероидов.



Некоторые колонии достигнут статуса цивилизации. Например, колония Церера, вокруг одноимённой карликовой планеты, может иметь диск космических городов радиусом около 200000 км. В благоприятные периоды диск Цереры будет виден с Земли невооружённым глазом.

Когда все большие астероиды обретут своего хозяина, тогда процесс колонизации перекинется на спутники планет гигантов. С каждым веком, набирая силу, волна освоения достигнет пояса Койпера. Ослабленные круги разойдутся по облаку Оорта.

К тому времени пояс астероидов начнёт испытывать недостаток свободного вещества, в частности, гелия-3. Термоядерная энергетика уже будет доминировать. Самодостаточные цивилизации систем планет гигантов будут придерживать свои ресурсы. Марс не справится с поставками вещества для всё большего числа космических городов. Поверхность Марса слишком мала. Земля будет защищённой, а Венера не богата термоядерным топливом.

При всём при этом в самом центре Солнечной системы будет висеть гигантский приз – Солнце. Колонии пояса астероидов будут искать способ взятия вещества из верхних слоёв светила и наверняка найдут его. Технологии через тысячу лет будут соответствовать уровню этой задачи. Процесс добычи солнечного вещества будет лавинообразным. Возникнет искусственная планетарная туманность. Температура Солнца увеличится. Солнечно-тепловая энергетика станет эффективной до пояса Койпера.