

**Неизбежен
значительный грузопоток
между потребителем
материальной
продукции –
человечеством,
живущим на Земле,
и производством
этой продукции,
размещенным в космосе.**

главной проблемой. Кроме того, в качестве исходной энергии для него необходимо использовать наиболее экологически чистый вид энергии (таким видом энергии, известным сегодня, является электрическая энергия). Кроме решения экологических проблем повышение КПД геокосмического транспорта снизит себестоимость доставки грузов на орбиту, которая обратно пропорциональна, аналогично любому наземному виду транспорта, КПД транспортной системы.

Любой вид наземного транспорта опирается на что-либо земное: автомобиль – на дорогу, самолет – на воздух, морское судно – на воду и т. д. Принципиальное отличие геокосмического транспорта от наземного заключается в том, что он должен быть самонесущим, так как в космосе опереться не на что. Кроме того, наземный транспорт может работать с минимальными затратами энергии, потому что он перемещается практически по горизонтальной поверхности, в то время как для выхода в космос необходим подъем на высоту в сотни километров. При этом наземный транспорт может функционировать на сколь угодно малой скорости, а для освоения космического пространства необходимы космические скорости. Насколько велика эта разница, видно из следующего примера. Каждый килограмм груза, выведенный на низкую орбиту, имеет такую же энергию, что и пригородный электропоезд, имеющий скорость 50 км/ч*.

* Ракета-носитель тратит на это примерно в сто раз больше энергии, чем нужно, так как с учетом предполетных (получение компонент топлива, их охлаждение до криогенных температур и т. д.) и полетных потерь энергии (аэродинамическое сопротивление, невысокий КПД работы реактивных двигателей, потеря нижних ступеней, на изготовление которых расходуется большое количество энергии и т. д.) ее общий энергетический КПД составляет около 1 %.

Для создания геокосмического транспорта (ГКТ), способного обеспечить индустриальное освоение космоса и переход земной цивилизации в космическую, необходим принципиально иной подход.

Чрезвычайно большие энергетические затраты для индустриализации космоса налагают на ГКТ ряд серьезных ограничений. Его КПД должен быть близок к 100 %, так как даже относительно небольшой выброс энергии в окружающую среду при работе ГКТ приведет к отрицательным крупномасштабным экологическим последствиям, которые и без того становятся на Земле

**Нигде
в огромной Вселенной
для нас, землян,
не может быть
более подходящих условий,
чем на нашей прекрасной
Голубой планете.**

Мы не знаем, каким образом будет развиваться техника в грядущем, и космическая в том числе, как не знаем и предстоящих открытий. Подобные предсказания – неблагоприятная, да и, в общем-то, бессмысленная затея. Для того чтобы убедиться в сказанном, достаточно вспомнить наивные научные прогнозы 50- или 100-летней давности. Единственное, что можно утверждать с полной уверенностью, – какой бы эта техника ни была, она будет подчиняться фундаментальным законам Природы. Такие законы, многократно проверенные практикой, останутся справедливыми во все времена. В области механики* к их числу относятся четыре закона сохранения, к которым могут быть сведены все остальные частные случаи законов сохранения, а именно: энергии, импульса, момента импульса и движения центра масс системы.

Итак, основные условия индустриализации космоса:

- 1) размещение космической индустрии на низких орбитах в плоскости экватора;
- 2) соблюдение законов сохранения при создании внеземной индустрии;
- 3) возможность создания ГКТ, удовлетворяющего требованиям:
 - теоретический КПД близок к 100 %;
 - обеспечение грузопотоков в миллионы, а в перспективе и в миллиарды тонн грузов в год;
 - использование для выхода в космос экологически чистого вида энергии (электрической);
 - ГКТ должен быть самонесущим.

* Размещенные на орбите заводы, фабрики, электростанции, жилые модули, коммуникации и другие составные элементы космической индустрии представляют собой механические системы, имеющие суммарную массу в миллионы тонн, поэтому принципы их создания и эксплуатации должны рассматриваться в первую очередь с позиций механики.