

## Пояснения и подробности к страницам альбома

### «ЛЕТ ЧЕРЕЗ 15 ТЕБЕ! лететь в КОСМОС»

**К 5-й странице альбома цветных иллюстраций + к 4-й и 6-й**  
**На Луне, прежде всего надо поставить малую по массе солнечную электростанцию** мощностью порядка 100 кВт и питать её энергией метательную машину или электромагнитную пушку, чтобы метать лунный грунт на орбиту пусть даже малыми порциями, но обеспечивать этим веществом первые космические промышленные производства кислорода и материалов для строительства орбитальных станций и их биосферы!

Повторю, что это даёт примерно 2,4 тонны в сутки (при КПД 87%). И теоретически даже больше – 2,765 т. при стремлении КПД к 100% (в вакууме КПД механической разгонной системы, такой как карусель или праща может быть приближен к 100%, т.к. затраты энергии на разгон элементов конструкции могут быть возвращены – рекуперированы)

При указанной мощности электростанции 100 кВт в год выйдет 1010 тонн. Это в отсутствие потерь энергии в метательной системе: пока мы их не определили, не будем с кондачка или трусливо уменьшать возможный эффект в разы! Это было бы не научно: каждый «образованный» незнайка может эти разы выбрать наобум в меру своей эрудиции, сдвиги и конформизма. Здесь эрудированные Незнайки обычно вспоминают про КПД паровоза: мол он всего 1-6%. А причём тут паровоз? Это они делают из трусливости и конформизма. Меня то шутить легче, чем официально точку зрения.

Чтоб примирить на время возможных спорщиков, скажу так: при средней выходной мощности всей метательной системы в 100 кВт, определенной по количеству кинетической энергии выброшенной массы (лунного вещества) деленному на время работы метательной системы,

**в сутки накапливается 2,765 тонны,  
за звездный месяц (27,32 суток) 75,5 тонн,  
а за год 1010 тонн!**

Значит, это позволит строить очень большие орбитальные станции, используя на создание их помещений и биосфер **тысячу тонн** лунного вещества в год, рационально дополняя его лишь десятками тонн материалов, присылаемых с Земли! То, что это лунное вещество – полноценное химическое сырьё для строительства станций и их биосфер подтверждает химический состав лунного грунта: много металлов и более 40% кислорода. Для создания оборотной биоферной воды с Земли придётся везти лишь 11% её массы, только водород.

Сравните эту **тысячу тонн** с массой МКС, она за 7 лет своего существования ещё не достигла и 40% этой цифры, всего 387 тонн. Получается, что от постоянно, мерно и монотонно работающей метательной

системы мощностью как у одного автомобильного мотора можно ожидать эффекта в 20 раз большего, чем совместные усилия мировых космических держав. Главное то, что она будет работать постоянно! Используя только солнечную энергию и лунный грунт.

Конечно, КПД метательной машины или электромагнитной пушки не будет 100%, но 50% вполне (и даже легко) достижимы для пращи – простой механической машины. Тогда будем иметь 500 тонн в год, что тоже вполне прилично. И заметьте, что это возможно при общей массе устанавливаемого на Луне оборудования (это электростанция и метательная машина) во много раз меньшей, чем те 500 тонн, что будем получать ежегодно. Электростанция – солнечная газотурбинная установка уж во всяком случае, будет весить менее тонны.

#### К 5-й и 12-й страницам

Электростанция – это солнечная газотурбинная установка, она, уж во всяком случае, будет весить менее тонны. Ведь, например, её турбина в 100 кВт может весить всего 5 кг. Кроме турбины ещё требуются динамо-машина (примерно 10 кг), концентрирующие солнечные лучи зеркало большой площади, в фокусе зеркала поместить лёгкий трубчатый котёл-нагреватель, и ещё не такой уж и лёгкий длинный трубчатый холодильник-охладитель рабочего газа – это змеевик, который надо на большой площади лунной поверхности вдавить в лунную пыль, которую затем утрамбовать для улучшения её теплопроводности. Да ещё нужен насос, для закачки рабочего газа в котёл.

Площадь параболического зеркала от 100 до 200 кв. м может быть выполнена из тончайшей металлической плёнки массой менее 10 г на кв. м, натянута на надувные столбы. Получается 2 кг на зеркало! На Луне нет воздуха и ветра – значит, и такая конструкция зеркала не будет раскачиваться и как-либо портиться (ржаветь, окисляться, мутнеть), и будет работать довольно долго. На случай повреждения надувных столбов метеоритами надо просто иметь запасные. Можно заранее с Земли привезти сразу 10-20 комплектов зеркала в сложенном виде, и заменять повреждённое зеркало автоматическим путём надувания столбов нового зеркала. Зеркало вообще может быть выполнено в форме пузыря из прозрачной плёнки: одна полусфера прозрачная, другая зеркальная металлизированная. Конструкция поддерживается небольшим давлением газа внутри. А сферическим или параболическим будет зеркало для котла электростанции, это не главное: при желании можно заранее скронть и параболический пузырь из зеркальной плёнки ещё на Земле.

Таким образом система может проработать несколько лет и без людей, пока будет наращиваться масса орбитальных станций. А тогда уже (в дальнейшем) присылать на Луну новые более мощные электростанции (возможно изготовленные людьми на этих станциях) станет гораздо проще и легче.

Для экономии средств на нашу лунную космическую программу надо естественно всячески снижать в проекте массу оборудования, которое необходимо доставить на Луну. Ведь посадку на Луну совершает примерно 0,3% от стартовой массы ракеты-носителя или одна трёхсотая!

Абзацем выше было показано, что масса лунной электростанции в 100 кВт может быть очень небольшой, гораздо меньше тонны, возможно где-то в пределах 100 кг, а может быть и меньше. Вот и получается, что для экономии средств на лунную космическую программу надо придумать, как сделать лёгкой метательную машину. Ясно, что её масса тем меньше, чем меньше порция бросаемого за раз лунного вещества. Если мы будем бросать эти порции с Луны к самой Земле, т.е. так чтобы эти порции оказались на орбите вокруг Земли, то они там, пролетев 400 тыс. км, разбредутся в пространстве очень широко, их невозможно будет собрать. Ну, а если подхватывать каждую порцию специальным спутником Луны в момент его пролета над метательной машиной, тогда рассеяния не будет. Сбор отдельных порций лунного вещества на орбите искусственного спутника Луны становится совершенно реальным. Особенно, если не давать отдельным порциям вещества существенно отклониться от заданной траектории, повышая точность броска и уменьшая, на сколько это можно, его дальность. Благодаря тому, что у Луны нет газовой оболочки, а есть только пылевая высотой 10-200 м, то допустима высота полёта спутника в нижней точке траектории 200 м. Важно также и то, чтоб метательная машина находилась на самой высокой горе вдоль траектории, чтоб избежать столкновения с другими вершинами лунных гор.

### Ко 2-й странице КАК ОДНОЙ РАКЕТОЙ ТИПА «СОЮЗ» ЗАПУСКАТЬ НЕ 3-Х, А 100 КОСМОНАВТОВ?

Эта ракета-носитель имеет полезную нагрузку, выводимую на орбиту, 7,2 т. Положим на конструкцию и запасы (топливо, кислород, поглотитель CO<sub>2</sub>) не 6,5 тонн, а только 1 тонну (спускаемый аппарат нам сейчас не нужен), а общая масса пассажиров пусть составит 6 тонн да плюс багаж 200 кг на всех (по 2 кг). Средняя масса космонавта 60 кг (женщина – 50, мужчина – 70 кг), можно перед стартом и немного похудеть. Мне говорят: «Врёшь, 100 человек туда не поместится! Как их туда засунуть?» Я отвечаю, объём под головным обтекателем РН около 40 кубометров. Средний человек, если меня считать таким, вписывается в параллелепипед (это форма кюричка, напомним, если забыли) 22см x 180см x 50см = 198 000 куб. см = 198 литров или примерно 0,2 кубометра. Итак, 100 человек, упакованных в «кюрички», уложенные друг на друга, займут объём 20 кубометров – и это только половина заданного ограничения 40 м<sup>3</sup>. Это, конечно, ещё сахар, удовольствие для многих не из приятных: лежать в такой плотной упаковке. Но время, в течение которого необходимо терпеть это неудобство – это последний период предстартовой подготовки и активный участок вывода на орбиту. Активный участок, когда работают последовательно три ракетных ступени, длится чуть менее 9-ти минут, а предстартовый период с космонавтами на борту может быть доведен (уменьшен в принципе технически) при соответствующем механическом оборудовании процесса укладки «кюричков» с людьми до 5-ти, 2-х или даже одной минуты. Итого: терпеть положение «как в пробку» надо всего 10-15 минут. Но это в основном то время, когда пассажиры терпят высокие перегрузки, и в

это время так и так не пошевелишься. Активный участок заканчивается на высоте около 200 км, и, начиная с этого момента, помещение для наших ста коммандовтов может быть увеличено: развернуто телескопически или (что лучше) надуту, если оболочку нашего корабля сделать мягкой тканевой и герметичной. Тогда между «кюричками» возникнут промежутки по геометрии как в самолёте между креслами, и вы получите и невесомость, и некоторую свободу движений, которую простором впрочем, не назовёшь. Эту тесноту придётся потерпеть минут 40-45 до влёта в лёгкий маневренный ИСЗ – большой надёжной шлюс с лунным О<sub>2</sub>.

А будут ли существовать действительно подобные кюрички по 0,2 кубометра? Да совсем не обязательно! Они здесь понадобились мне и вам лишь для расчёта, мысленного эксперимента. Вам для воображения. А мне для борьбы с огульной критикой, основанной лишь на чувственном восприятии. У многих людей (а может и у большинства) есть такая установка: не проверив, обвинить во вранье. Или чаще проверив неправильно второпях с кондачка и с кучей своих индивидуальных ошибок, идущих от недостатка эрудированности, забывчивости, ошибок, впитанных ещё от их учителей, ошибок неправильного прочтения и восприятия, да ещё массы заморочек, возникающих из авторитетах не логического, а этического мышления: «Институты, мол, не предложили, а этот выскочка откуда взялся, самоучка? Ещё один! Делом надо заниматься, как мы!».

Возвращаясь к теме, скажу, что вместо реальных, достаточно весомых индивидуальных «кюричков» должны быть «невесомые» одноместные секции, на которые должно быть поделено пространство пассажирского отсека. В каждой секции натянута легчайший высокопрочный гамак с надувными элементами, для уменьшения кривизны его ложа и индивидуальной подгонки по форме тела космонавта. Секции объединяются уже в реальные блоки на несколько человек. Вот эти то блоки с людьми и загружаются в корабль перед стартом последовательно и быстро все за кауно-то минуту. И они же (блоки) отодвигаются друг от друга после активного участка выведения КК на орбиту, давая в зорзакх между блоками людям дополнительное пространство ≈ в 0,5 м.

**Что же представляет собой блок?** Это не ящик и не кирпич, а «таблетка» – круглая пространственная рама (вернее цилиндрическая) диаметром 2,5-2,8 м и высотой около 0,5 м с размещёнными внутри неё гамаками, в которых будут лежать космонавты. Они будут лежать плотно с минимальными промежутками между их телами. Но не самой плотной из возможных упаковок, а горизонтально и плотно, но в один слой, как уложены шпроты в банке: жюстилки к головам. Людей же мы уложим в шахматном порядке: головами в разные стороны, а ноги между (или над) ногами противоположного соседа. В каждой «таблетке», которые кладутся одна на другую, несколько человек в один слой лежат попеременно вертикальному направлению перегрузки. 10-20 «таблеток» составят уже длинный цилиндр. Значит, мы рационально используем объём под головным обтекателем ракеты-носителя.

В блоке-таблетке в промежутках-зорзакх между космонавтами проходит несущая конструкция из треугольников (это жесткая недеформирующаяся



фигура), к которым крепятся стропы гамаков. Такой в мелкую сетку гамак скорее напоминает тент кровати-раскладушки – перевернувшись он не может, т.к. закреплён по всему периметру. Космонавты покатятся в эти гамаки в очень теплых сетчатых костюмах-скафандрах предохраняющих от разгерметизации с кислородной маской для дыхания и с легким плёночно-сетчатым шлемом. Эти сетки в шлеме и костюме из сверхпрочного волокна, выдерживающего внутреннее давление в костюме до 1 атмосферы на случай разгерметизации корабля. Допустимо облегчение костюмов ещё в 5 раз и снижение их прочности до 0,2 атмосфер, если перейти на дыхание чистым кислородом давлением 0,2 атмосферы на активном участке и до перехода на орбитальную станцию, а перед стартом – кислородно-аргоновой, а затем кислородно-гелиевой смесью. А после старта и до высоты 8-10 км снижать давление и процент гелия до нуля.

**О разгерметизации.** Почему атому уделено столько внимания? Потому что опасность и вероятность разгерметизации такого космического корабля гораздо выше, чем у обычного «СОЮЗ-ТМ», а из четырёх погибших в СССР космонавтов трое погибли от этого. Мне даже кажется, что есть смысл этот корабль делать не герметичным. Вот такая «крамольная мысль», чтобы не было разглагольствования – надежды на общую герметичность и азов. Вы только представьте себе: сколько таких людей погибнет при столь, в общем-то, незначительной и вероятной неисправности: прорыв маленького отверстия в большой по площади мягкой оболочке при раздвигании блоков.

**О массе и прочности конструкции.** Возникающая при запуске общая пиковую нагрузку 40 тонн (перегрузки при запуске достигают 5,5 крат или g) может выдержать даже легкая конструкция массой в 500 кг из современных композиционных материалов. А запаса жидкого кислорода, испаряемого для дыхания чистым кислородом  $O_2$  (без азота воздуха), можно взять всего лишь на 1 час, так как стыковку с орбитальной станцией рациональнее всего производить через полётка космического полёта примерно на пятидесятую минуту после старта. Сейчас за этой быстротой не гонятся – ни к чему. Ведь сейчас пока ещё не важно где расходовать кислород на транспортном корабле или на орбитальной станции: его цена почти одинакова, он весь привезён с Земли. На постепенное сближение со станцией отводят двое-трое суток – так проще, но можно сблизиться точно и за полётка. Это если увеличить точность самого запуска, а это сейчас стало возможным.

**СПУСКАЕМЫЕ АППАРАТЫ (СА)** для возвращения на Землю **ЭТИХ 100 КОСМОНАВТОВ МОЖНО ИЗГОТОВИТЬ ИЗ ЛУННОГО ГРУНТА**, присланного на орбиту нашей **ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СТАНЦИИ**. (Главное и самое простое – это их тепловая защита из лунного базальта или корунда  $Al_2O_3$ ).

**Если на окололунной орбите (на космической станции) для космонавтов из лунного грунта будут изготавливать всё необходимое для жизни, то ОДНОЙ РАКЕТЫ ТИПА «СОЮЗ» МЫ СМОЖЕМ ЗАПУСКАТЬ НЕ 3-Х, А 100 КОСМОНАВТОВ!** Ведь не придётся каждый раз запускать с космонавтами это всё, как это делается сейчас в виде массивного космического корабля. Кстати, ракетные ступени станут многоразовыми (спасаемыми) как только потребуются частицы (в 10-20 раз

чаще, чем сейчас) запуски в космос. А многоразовость со временем (пусть не сразу, а через годы её применения) раз в 30 снизит стоимость одного запуска. А запускать то будем в 33 раза большее число космонавтов за раз. Вот и получается, что стоимость полёта одного космонавта на орбиту уменьшается в тысячу раз. Тогда и тебе найдётся место в союзе (или в шатле?) в этом транспортном потоке.

**К 7-й, 8-й странице**

**Что можно легко на орбите (легче, чем на Земле или Луне) изготовить из лунного грунта, используя энергию Солнца, концентрируемую легчайшими зеркалами из тонкой микронной металлической плёнки:**

- 100% необходимого кислорода,
- 89% воды (водород в воде составляет 11% массы),
- 53% простой обезвоженной пищи, т.е. углеводов или жиров (углерод и водород, нужные для производства углеводов и воды, вначале придётся везти с Земли в виде углеводородов, например, бензина или лучше сжиженного природного газа – в нём больше водорода)
- от 80 до 99% пищи в режиме возобновления в искусственной биосфере станции (в орбитальных оранжереях, фермах, а также в микробиологических и биохимических реакторах),
- 100% – всё массивное укрытие от космической радиации просто из лунного грунта или из его отходов после производства кислорода,
- эти отходы можно переработать и разделить на металлы (железо, титан, алюминий, кальций и др.) и силикаты – стекло,
- кальций и фосфор (он тоже есть в лунном грунте) поступат в биосферу станции, чтобы попасть в пищу – это материал для скелета человека и животных, а скелет космонавтам надо наращивать перед возвращением на Землю,
- металлы пойдут на металлические конструкции помещений космической станции и разнообразных производственных установок на ней,
- стекло пойдёт для окон и оранжерей, а ещё из стекла будет изготавливаться прочное стекловолокно, которое и будет в основном нести нагрузку от внутреннего давления воздуха, стремящегося разорвать помещения станции, окруженные космическим вакуумом.

**Как будут делать помещения для людей?**

Металл будет плавиться в космическом вакууме в солнечной печи в фокусе вогнутого зеркала из плёнки. Едва остыв, висит в пространстве в виде капли, он будет поступать на валики и прокатываться так же, как на земных металлургических предприятиях в листовой металл. Из произведённого листового металла (жести) будет свариваться огромная 3-5 м в диаметре «косоверная банка из-под сущёнки» с распёртыми выпуклыми дончиками и отверстиями под окна, которые зарежут изнутри стеклянными иллюминаторами. Снаружи эту «банку» обмотают стекловолокном нитью для прочности. Затем в неё запустят кислород под давлением 0,2 атмосферы, и тогда в этой «банке» уже можно будет дышать, находись без скафандра. Точнее, наполнять и расширять кислородом эту «банку» будут постепенно по

мере наматки стекловолоконной нити, чтобы вся нить легла под одинаковым натяжением, а металл «банки» остался слабо натянутым или вообще не натянутым. Теперь осталось защититься от радиации и мелких метеоритов. Для этого можно просто окружить нашу «банку» сетками, наполненными пунными камнями, но лучше использовать «шпакль» лунного грунта – то, что остаётся от него при первичном отделении кислорода.

**Кислород, добываемый из лунного грунта – это кровь будущей космической промышленности.** Так же, как у земной промышленности – это нефть. Это и вода, и воздух (азот нам роскошь – без него первое время можно обойтись или заменить его небольшим количеством более лёгкого гелия), и основной компонент и биосферы, и ракетного топлива. В лунном грунте примерно половина массы – это кислород, химически соединённый с алюминием, кремнием, железом и другими химическими элементами. Не весь кислород одинаково легко отделить, легче всего отделить тот, что связан с железом. Оксид железа больше в грунте лунных «морей». Моря – это тёмные пятна на Луне, и никакой воды в них нет, это уже все знают из кавычки эти «моря» не берут. Но чтобы проще было добывать кислород и больше добывать железа из лунного грунта, его надо брать из таких мест.

**Про ракетное топливо из лунного грунта.** Порошок любого металла можно считать частью (парой) двухкомпонентного ракетного топлива. Вторая составляющая – жидкий кислород. Вы скажете, что металл, спорая, даёт твёрдый оксид, а не газ, и это не годится для реактивного топлива. Об этом же говорил Циолковский, когда речь у него шла о выборе наилучшего топлива для космической ракеты, стартующей с Земли. Но у нас сырьё – лунный грунт, он почти не даёт выбора нужных химических элементов. Нам бы хоть какое топливо получить, речь не о дущем, а о приемлемом. На поверхности Луны всё, что могло превратиться в газ, превратилось в него и улетучилось в космос в те древние времена, когда она была раскалённой. Остался практически один газ, который можно эффективно в промышленных масштабах выделять из лунного грунта – это кислород, химически связанный с железом в форме оксида  $FeO$ . Именно этот газ можно сделать основным рабочим телом реактивного двигателя, и только часть его сжигать для получения тепловой энергии, передаваемой основной части кислорода, идущей на создание реактивной газовой струи. Эта струя унесёт с собой и продукт химической реакции – мелкодисперсный оксид металла в каплях микронного или нанометрового размера, увеличивая тем самым реактивный импульс струи по сравнению со струей из чистого кислорода. Скорость истечения такой струи будет конечно ниже (1,5-2,5 км/с) чем у кислородно-водородной (4,5 км/с) или кислородно-пероксиной (3 км/с) топливной пары, но, такое реактивное топливо в космосе будет несравненно дешевле любого другого производного с Земли.

**Продолжение идёт к 9-й странице**

Это топливо может быть легко сжигано в перигее с высокоэллиптической орбиты (орбиты той станции, где оно будет произведено) на низкую круговую (где оно всего нужнее) путём торможения в верхних слоях атмосферы на высотах в диапазоне от 50 до 150 км. Для этого торможения нам потребуется

тепловой экран, сделанный из лунного грунта (часть которого испарится, пусть хоть половина, хоть 90%, но его масса составит менее 10% массы доставленного топлива). Или лучше тормозной парус (который работает почти как парашют, но больше похож на бадминтонный воланчик) массой меньше 1% от спускаемой массы, который можно применить для торможения в более высоких слоях атмосферы.

Тормозной парус можно сделать из термостойкого (более 1000 °C) волокна, выплавленного из лунного базальта (грунт лунных гор – базальт). Парус легче и лучше зрания тем, что его можно свернуть сразу после того, как будет достаточно погашена скорость. И этот момент легко определить по приборам. К тому же торможение можно проводить и не за один виток, а за несколько. С тормозным экраном можно ошибиться, и дерзнуть на первом же витке, и в результате наше топливо начнёт невозвратно падать на Землю.

Если траектория полёта пройдёт чуть ниже или атмосфера из-за изменения погоды окажется чуть плотнее, то можно затормозиться сильнее, чем нужно для перехода с высокоэллиптической на слабоэллиптическую орбиту около 100 км в перигее и 200-300 км в апогее, т.е. почти круговую – сравните с радиусом Земли 6380 км. Именно на эту орбиту мы должны перевести топливо путём аэродинамического торможения, «зацепившись» за атмосферу. А эта орбита должна быть скорректирована на 2,02 атмосферы (иначе снова зацепимся в перигее) импульсом в момент прохождения апогея. И тогда орбита превратится в круговую орбиту ожидания той высотой, что была при прохождении апогея, т.е. 200-300 км. На этой орбите и произойдёт стыковка стартующего с Земли космического корабля с топливным баком, полным жидкого кислорода изготовленного из лунного грунта, как впрочем, и сам металлический или стеклянный бак (и еще там будет ёмкость с металлическим порошком: железом, алюминием или кальцием, каким именно – не важно, большого, определяющего значения это не имеет). Сразу после стыковки космонавты могут перейти на дыхание лунным кислородом, вот и получается, что с Земли кислорода для дыхания надо брать лишь на 50-60 минут, т.е. часовой запас. И с этой орбиты ожидания в определённый момент произойдёт старт с использованием «лунного» топлива на высокую эллиптическую орбиту к производственной станции, где наших космонавтов ждёт много интересной работы и где есть всё необходимое их для жизни, отдыха и развлечения и даже множество удобств, включая искусственную (центробежную) силу тяжести. Благо, для создания всего этого на производственной станции будет иметься изобилие материалов, производимых из лунного грунта.

**Что еще, кроме динных топлива и кислорода, нам необходимо накапливать на круговой орбите ожидания?** О научном оборудовании для изучения Земли из космоса здесь говорить не будем – вопрос общеизвестный. Можно накапливать космическое жильё для туристов, любующихся планетой. Но что важнее? Прежде всего, это средства спасения космонавтов. Космическая медицина, космическая скорая помощь для тех, кто плохо перенёс запуск или пострадал от разгерметизации, и



**Осваивать космос – значит там жить**

**Строить же космическое жильё и его биосферу из привозимых с Земли материалов совсем не рационально. Ведь земного материала мы можем доставить на орбиту лишь 2 или 3 % от стартового веса ракеты. Вернее говорить – массы, ведь на орбите в невесомости полезная нагрузка ракеты ничего не весит.**

средства экстренной посадки. Это спускаемые аппараты, изготовленные из лунного грунта на производственной станции и спущенные на круговую орбиту.

В случае нештатной ситуации при выводе на орбиту, космический корабль должен иметь возможность стыковаться с ними (СА) также легко и даже легче, чем с топливным баком, почти сразу после выхода на орбиту, т.е. через 10 минут после старта с Земли. И это возможно в режиме сопровождения, когда спускаемый аппарат переходит с орбиты ожидания на орбиту сопровождения за 35 минут до старта космического корабля, и они сойдутся почти в одном месте и с равными скоростями через 10 минут после старта. Имея на борту спускаемого аппарата запас топлива, мы в принципе можем сразу же затормозить КК и отправить его пассажиров на Землю.

Таким образом появляется возможность спасти космонавтов почти при любой нештатной ситуации, что невозможно (я думаю) на КК «СОЮЗ», т.к. суммарная реактивная характеристическая скорость РН и СА в нашем случае может быть существенно больше, а входить в атмосферу на космической скорости под большим углом СА «СОЮЗ» не может. Для этого, конечно, необходимо разработать технологию быстрой, почти мгновенной обlique-стыковки и загнать космонавтов в СА в большом диапазоне скорости КК относительно Земли. Представьте, стартует КК, вдруг на высоте 150 км отказала третья ступень РН, недобрав скорости 2 км/с до первой космической. Тогда спасательный СА, сделанный из ЛГ и догоняющий КК с низкой орбиты, начинает интенсивно тормозить и поворачивать вниз. Секунд через 50 скорости уравниваются, и произойдёт стыковка, и вся система уже будет падать в атмосферу под углом слишком крутым для спускаемого аппарата «СОЮЗ», но не для нас. У нас ещё есть запас лунного топлива, и мы можем им рационально воспользоваться, погасив вертикальную скорость не сразу, а на высоте 80-40 км, мы сможем войти в плотные слои атмосферы горизонтально и иметь большое пространство впереди для плавного постепенного торможения с небольшой перегрузкой. А для спускаемого аппарата «СОЮЗ» в такой же ситуации, или скорит, или испытает задрезанные, аля экипажа перегрузки, т.к. круговой тормозной путь будет слишком короток.

**Общий вывод: В недалеком будущем не придется каждый раз запускать с космонавтами все необходимое им в космосе для жизни и работы. Запускать надо только самих космонавтов, а производить все необходимое им на космической станции из привозимой с Луны лунной пыли (см. стр. 6 альбому). Так и будет. Тогда одним обычным ракет-носителем будут запускать около ста человек. Мощности по переработке лунного вещества будут быстро расти. Космическое жильё будет производиться всё больше. Через 3-5 лет, чтобы его заселять, запасы станут производиться ежедневно и по много раз. Естественно, РН (даже изменённый старый «СОЮЗ») станут многообразными! Тогда билет в космос на большую станцию станет дешевле в тысячи раз! Это не преувеличение.**

Когда на Луне в 2015 году появится база – этим и займемся. Надо быть готовыми!!! И там, а больше на орбитах, найдётся место и тебе через 10-15 лет.

(Такие планы были у нашей страны в 2006 году, когда недолгое время нашей космонавтикой командовал Николай Севастьянов, и я написал эту книжку, но его быстро сняли, и я был расстроен.) – примечание 2010 года

Везти с Земли нужно только людей и сложное технологическое оборудование для производства теперь уже простого оборудования и жилья из любого неземного материала. Из этих материалов, используя концентрируемую тонкоплёночными зеркалами солнечную энергию, мы создадим уже массивные производственные установки, для производства жилья и его биосферы (оранжерей и всего прочего, необходимого для этого). А по мере роста строительства космического жилья (естественно экспоненциального во времени) и отправка людей в космос начнёт расти по экспоненте!

И этот процесс будет ограничен только нехваткой желающих и достаточно образованных людей. Так что учиться, и вы обязательно (или весьма вероятно) попадёте в их число.

**ДАЛЕЕ + к 9-й**

Ещё менее рационально везти с Земли ракетное топливо. Ведь для множества различных работ в космосе его потребуется огромное количество. Чтоб не отвлекать вашего внимания сейчас на перечень разных технологических потребностей в ракетном топливе, сравним на примере полёта на Марс. Для такой экспедиции на орколосемную орбиту надо будет вывести (я думаю) не менее 500 тонн ракетного топлива. Это значит, что с космодромов Земли только ради заброски необходимого топлива должны стартовать ракеты-носители общей массой около 20 тысяч тонн. Это просто жутовая картина! 30 «ПРОТОН» или 70 «СОЮЗов», «ЭНЕРГИЯ» то сейчас не летает, но стоит ли мучиться только ради топлива? Ведь экипаж экспедиции можно запустить и «СОЮЗом», а пустой марсианский корабль со всей комплектацией для экспедиции запустить «ПРОТОНом», а заправлять его на орбите Земли «лунным» топливом. Это можно делать не один раз, а дважды, трижды или много раз, поэтапно разогнав корабль реактивными импульсами в моменты пролётов им перигея его предыдущей орбиты, и переводя этим корабль на орбиту всё более вытянутые. На каждой новой такой орбите его будут ждть следующие баки с «лунным» топливом. Таким образом мы будем расходовать это «лунное» топливо в основном для разгона самого корабля, а не для разгона превышающего корабль по массе топлива (как это обычно бывает при реактивном разгоне многоступенчатой космической ракеты). А последняя и полная, и окончательная заправка будет произведена уже на скорости в 11 км/с (с такой скоростью последний топливный бак пролетает по своей достигающей Луны эллиптической орбите, свой перигей около Земли на высоте 200 км, как и любой предмет, брошенный с минимальной необходимой скоростью с Луны по траектории с Луны к Земле). На этой скорости чтобы перейти на траекторию отлёта к Марсу остаётся добавить лишь 0,4 км/с (всего 400 м/с – вот где рациональное использование топлива). В этой же точке мы

присоединим к кораблю и массивную радиационную защиту и биосферу (два биосферных модуля, один для полёта туда и возврата, второй для работы на Марсе) – всё это должно быть изготовлено из лунного вещества. То есть из химических элементов добытых на поверхности Луны или из лунного грунта на орбитах вокруг Луны или Земли. Ведь именно там, на орбитах в невесомости, легче воспользоваться солнечной энергией, концентрируя её в огромных масштабах тонкоплёночными зеркалами. И тут нечего высказывать сомнения: крепя это или иррегулярно в плане полёта на Марс, ведь именно эти производств (жилья и биосферы) мы в первых строках этой книги строго логически установили как первоочередные со всей необходимостью. И не надо из-за этого откладывать полёт на Марс, надо просто в кратчайшие сроки создавать технологии. Ведь это назрело. И все три необходимые технологии: и радиационно-защитного жилья из лунного грунта, и ракетного топлива из лунного грунта, и биосферостроение на основе кислорода из лунного грунта – будут созданы одновременно. И заработают они уже через несколько месяцев или дней после того, как только как только мы создадим эффективную технологию запуска порций лунного грунта с поверхности Луны на лунные автоматические орбитальные станции, где в фокус волнующего тонкоплёночного зеркала впервые будет внесена и расплавлена первая порция лунного грунта. Именно этим путем надо идти, иначе все наши полёты на планеты будут просто доспехением очередного полёта недоступности, вроде создания новой антарктической станции, а нужен качественный скачок, влияющий на жизнь человечества определяющим образом. То, что сможет спасти человечество от глобальных угроз и напастей вроде парникового эффекта. То, что сделает нашу жизнь героической бед войны и интересной вне виртуального или телевизионно-киношного пространства. То, что может принести изобилие, гармонию и любовь не обусловленные вечным жоресурсным ограничением и самоограничением. То, что даст необъятную перспективу, от чего работа закипит в руках любого. То, о чём мечтал Циолковский. Наверное, люди могут быть счастливыми в разные исторические эпохи, когда ощущают (или когда им только кажется) мощное коллективное экономическое или духовное движение (рост, подъём) охватывающее всё общество и неважно в какой отрасли, будь то неополитическая зелёная революция или строительство развитого социализма. Вот именно счастье мы и ощутим, то, что ощущал Коротёв, вся страна и я пятилетний с ребятами вместе в детском саду под Якутском 1965 году, когда наша страна запустила очередную станцию к Луне «Зонд-6», и много раз ещё потом. И когда, слезавадая, бежал сломя голову на лекцию Лупанова по физике на первом курсе.

После того, как мы для этого полёта выведем на орбиту вокруг Земли наш космический корабль, нам ещё для полёта и возвращения (после посадки) нужен будет запас реактивного ускорения или запас скорости (она называется характеристической) 10 км/с ХС. Для тех экспедиционных запасов и оборудования, что не будут возвращены с Марса надо меньше – примерно 3,8-4 км/с ХС. Но полёт то долгий, и лететь, а главное возвращаться надо со своей биосферой и радиационной защитой. А это 50 тонн на 6 человек. И этой машине (которая не будет делать посадки на Марс) требуется запас в 6 км/с ХС. Это если она будет ожидать космонавтов во время их работы на Марсе не

на круговой, а на эллиптической орбите (3 км/с ХС экономим). Вот на путешествие этой машины (суммарное реактивное ускорение на 6 км/с) и потребуются около 300 тонн топлива, считая по формуле Циолковского. Я имею в виду топливную пару: несимметричный диметилгидразин и четырехокись азота – топливо нашего российского «ПРОТОН». Можно часть топлива заменить на более эффективную топливную пару: жидкое водород и кислород, но только часть: хранить жидкий водород (при – 253 градусах) в течение 2-3-х лет полёта вряд ли оправданно. В общем, 200-250 тонн топлива как научно обоснованный минимум только на путешествие системы жизнеобеспечения 6-ти человек без посадки. Снижение массы системы жизнеобеспечения, скорее всего, приведет к тому, что полет нанесёт существенный вред здоровью космонавтов. Наполнительщикам в основной массе начинать на здоровье космонавта после полёта, лишь бы денег государство на это отобрало поменьше, и полет удался. Да и космонавт, наверно огоспасился бы в чём-то себя урезать-ограничить, если б ему выплатили реальную стоимость каждой сэкономленной тонны топлива – миллионы атак 10 долларов. Это, если он в полёте вместо мяса и шоколада согласится питаться баландой из водородки – хлореллы, или предпочтёт вместо 50 получить 100 рентген (это уже на грани лучевой болезни). Но от такой экономии, скорее всего он уже на полпути станет инвалидом-обузой экипажа, которому придётся тратить силы не на программу полёта, а на спасение «раненого», и экспедиция закончится не победой, а провалом и национальным позором (или многонациональным).

Вот и получается, что, чтобы просто слетать до Марса без посадки, не опозориться, и не просто пролёт, а побывать некоторое время на орбите Марса (орбитальная база), надо вывести на опорную орколосемную орбиту уже тонн 300. Ну а для посадки, длительной работы на планете, взлёта и возврата на орбитальную базу (т.е. чтобы экспедиция имела существенный признанный в мире научно-практический результат, а не рекорд) надо и разумно не пожалеть в 1,5-2 раза больших средств. Вот и получается, что для успеха первой экспедиции людей на Марс на опорную орбиту разумно было вывести 600 тонн, из них 500 тонн топлива.

Такой полёт обойдётся (только по выведению на орбиту) 6-20 миллиардов долларов. В данный момент на планете нет государства (и политического режима), для которого (в его политической ситуации) такие вложения хоть частично окупались бы, хотя бы с политической позиций для демонстрации превосходства политической системы. Международный полёт тоже невозможен: над кем тогда демонстрировать свои преимущества. Получается, что у нас его сейчас готовят чисто илпокорно, из жалости к тем специалистам, ко этим ещё может заниматься. Из расчета, что их опыт может неожиданно пригодиться, прежде всего, в военной области, где их возможно будет посплуатьривать на мизерной зарплате. А наши постаревшие и юные энтузиасты падают в надежде, что мелкими изобретениями (вроде юнчих и ядерных двигателей и прочих нерадикальных решений) они сделают погоду в этом деле и деньги заработают для семьи. А решение то почти на поверхности лежит. Но у нас привычка к секретности (вот, похоже, и американцы от нас заразились). Если бы хоть какая госструктура поощрала свободное



обсуждение проектов, хотя бы видимость (иллюзию) этого поощрения, решение давно бы уже стало очевидным для российского инженерного сословия. А потом и народа, и налогоплательщик с радостью раскошелится на святое дело. А сейчас святое есть, а идём куда-то в сторону. Вот недавно кто забрызгал рассветом, объявили, что в 2015 будет база на Луне, но ради иллюзорных целей: добывать там гелий-3. Пока будем стесняться великих дел – не видать нам удачи в делах малых. Не будет ни гордости, ни азарта, ни куража, ни избытка, ни интереса.

А вот если готовить план на основе **использования лунного вещества**, содержащий и полёт на Марс (а сначала на Луну для установки металловых станций, уж потом создавать там постоянную базу), то **это правильный путь, заведанный нам Циолковским. И он приведёт нас к несомненному совершенно предсказуемому успеху:**

**продолжение идёт к 10-й странице**

Главные базы будем строить из лунного вещества на вытянутых эллиптических орбитах вокруг Земли с периодами обращения по ним в попутку, один сутки (1,5; 2; 2,5 и т.д.), девять суток или даже 27 суток. Периоды в целое число суток позволяют пролетать перигей каждый раз над одним и тем же местом Земли, и выбрать для этого пролёта такое место, где границы радиационных поясов находятся выше всего. Это место – район над Австралией и 3-5 тысяч км вокруг. Летая по таким орбитам, мы будем получать минимальное количество проникающей радиации от радиационных поясов Земли за виток, и оставаться ещё под какой-то защитой от магнитосферы Земли. Луна периодически выходит за пределы нашей магнитосферы и время от времени (в полнолуние) попадает в радиационный хвост магнитосферы. Поэтому на орбите вокруг Луны не лучшее место для людей, но и не худшее. Массовая защита от радиации нужна даже на лучшей орбите. Хорошо бы иметь слой вещества равный по поглощающей способности земной атмосфере, но это 1 кг на кв. см или десять тонн на квадратный метр. Но и состав воздуха – не самый лучший попитатель. Железо, кальций и кремний, входящие в лунный грунт, лучше поглощают радиацию, а некоторое количество свинца для изготовления свинцового стекла илгуминаторов можно привести с Земли. Так что радиационная безопасность на нашей станции на эллиптической орбите будет раз в 10-100 выше, чем на нынешней МКС. И чем больше будет станция, тем толще будут её стены, и больше будет её радиационная безопасность. Поэтому лучше делать одну большую станцию для людей – этаким космоградом «Звезда КЭЦ» (будущие покорители просторов магнитосферы, не поленитесь прочитать эту повесть Александра Белышева и ещё роман «Прыжок в никуда»). На малых же станциях людям рекомендуется находиться при необходимости настройки производства (либо вахтами). Да и любая малая производственная станция со временем станет «эпистокожей» и радиационнобезопасной, накопив достаточно продуктов переработки лунного грунта. Кстати, полёт на наших суточных орбитах уже менее вреден, чем на низких круговых орбитах, потому что мы не будем пролетать над Бразильской магнитной аномалией, где снижается граница радиационного пояса до 200-300 км. А вот нам на вытянутых орбитах важно правильно облетать зоны радиации – радиационные пояса. Для их охвата

важно, чтоб наклон плоскости орбиты к плоск. экватора (угол  $i$ ) был большим, а длинная ось эллипса оставалась примерно в плоскости экватора. Но из-за сжатия земного шара, поле тяготения Земли немного деформировано (не сферично, говорят, что не центрально, не точно в её центр направленно). Из-за этого плоскость орбиты спутников потихонечку вращается вокруг земной оси (прецессирует), но не это нам страшно – это картину облёта радиационных поясов не нарушает. Дело в том, что существует и второе медленное движение орбиты: длинная ось эллипса постепенно уходит от плоскости экватора, и наша орбита со временем может начать проходить через радиационный пояс. Но природа не оказалась такой уж злопамятной. Направление этого движения в зависимости от угла  $i$  может быть направлено и вперёд (по движению спутника), и назад (против). А угол  $i$ , при котором это движение останавливается, как раз достаточно большой  $i \approx 63^\circ 26'$ . Поэтому и существуют прекрасные стабильные орбиты облёта радиационных поясов для наших станций, почти не требующие реактивного топлива для поддержания их постоянно правильного (для облёта) положения в пространстве. Некоторой коррекции могут потребовать лишь относительно небольшие возмущения со стороны Луны и Солнца. Ну, это и без учёта облёта радиационных поясов понятно, что существует запрет на чрезмерное приближение нашей станции к Луне: от этого перигей орбиты может случайно опуститься. И станция начнёт виток за витком в перигее тормозиться атмосферой Земли, снижая высоту апогея и (по третьему закону Кеплера) уменьшая период. Синхронность полёта с вращением Земли нарушится, и станция начнёт пролетать летать через углы зоны радиации. Такое нарушение орбиты надо непременно и сразу устранить, используя немного реактивного топлива, иначе потребуются больше из-за постепенного торможения. Если же периодические приближения к Луне на расстоянии порядка 100-200 тысяч км неизбежны, то желательно, чтоб возмущения, следующие одно за другим, носили противоположный знак (это возможно на 9 суточной и 13,5 суточной орбите, это орбиты временного пребывания малых станций и накопителей лунного грунта). Вообще же приближаться к Луне имеет смысл специально и на гораздо меньшее расстояние для совершения гравитационного манёвра, существенно изменяющего параметры орбиты (угол наклона орбиты и либо высоту перигея, её можно сделать выше орбиты Луны, в десятки раз сэкономив топливо). Например, на большой станции, используя её производства и интеллектуальный труд множества находящихся на ней людей, можно строить большие космические корабли (к Марсу, спутникам Юпитера и Сатурна, астероидам), заправлять их «лунным» топливом и отправлять с орбиты станции к их цели. Но орбита станции наклонении у нас на  $63^\circ$  градуса к экватору, и, следовательно, не менее чем на 40 градусов к плоскости орбиты Земли вокруг Солнца (плоскости эллиптики). Приблизительно в той же плоскости движутся все планеты Солнечной системы. Это значит, что перед отлётом к планете назначения плоскость орбиты корабля должна быть повернута на 40 или больше градусов. На это может потребоваться импульс не менее 600 м/с (в апогее суточной орбиты), это требует «лунного» топлива 20%-30% стартовой массы. **Это можно сделать и бесплатно, используя притяжение Луны, если апогей сначала поднять до лунной орбиты,**

затем, пройдя мимо Луны на правильно выбранном расстоянии, повернуть её притяжением плоскости орбиты корабля и через четыре сутки, дозаправившись по пути «лунным» топливом, прохода перигей в 200 км от Земли, дать основной реактивный импульс, и отправиться в путь примерно с третьей космической скоростью. Такой же (ныне рекуррентной), с какой был отправлен в этом году небольшой аппарат «Новые горизонты» к Плутону. Но мы то соблазились послать людей гораздо ближе. Например, после запуска к Марсу, мы отправим экспедицию к спутникам Юпитера, чтобы нападать постоянно отправку с одного из спутников к Земле жидких метана и аммиака, ради дефицитных на Луне водорода, углерода, азота.

Так строить корабли будет в сотни раз дешевле или даже в тысячи и десятки тысяч раз. Потому что стартовый с такой орбиты корабль, при массе в сто раз меньшей, чем стартовый с Земли, имеет равную с последним полезную нагрузку. А энергообеспеченность и производительность труда на орбите не имеют принципиальных ограничений. Любые ограничения там носят временный характер, их пределы могут расти по экспоненте. А вот конструкции ракет на Земле практически достигли предельных габаритов и массы (около 3 тыс. тонн). Делать 6 тыс. тонн, нет смысла – перевозить их спускаем трудно, проще сделать две, но вдвое легче. И это самое простое для понимания.

**К 12-й и 11-й страницам**

**Чтобы орбитальная праща не торМОзилась и не упала из-за запусков, уносящих её импульс, только 1/3 массы груза используется.** Т.е. может быть запущена на гиперорбиту к Земле, а 2/3 массы груза должна быть отброшена назад любым способом (это будет твёдофазная реактивная струя скоростью около 1,7 км/с из камней или пыли относительно лунной поверхности её скорость почти ноль). Для отброса струи камешков (назовём это так) нужна энергия. На спутнике должна быть солнечная электростанция вдвое мощнее, чем на поверхности Луны (в невесомости это проще). При этом КПД метания остаётся высоким, около 90% - нет потерь как на отброс противовеса у карусели, есть только потери на струю камешков. Кинетической энергии у них не будет (скорость 0), но они будут падать на поверхность Луны с высоты полёта спутника, а она будет в среднем выше, чем в момент приёма груза от карусели (подъём на эту высоту даёт энергия от карусели). Дальнейший подъём рабочего тела (камешков) идёт за счёт энергии движения спутника. Этот подъём не превышает 20 км, и потери на их подъём не превысят 3% от кинетической энергии струи отброса (относительно спутника).

КОНЕЧНО, не приведи господь, товарищи космонавты, попасть под град таких камешков: с высоты 20 км в вакууме они будут падать со скоростью 250 м/с – быстрее, чем пуля из нагана. Правда, это второе медленнее, чем пуля автомата Калашникова, и в 3 раз слабее, чем он пробивает. Так что придется на прогулки в этом районе, над которым для компенсации торможения будут разгоняться искусственные спутники Луны, брать бронезонит (а не каску и бронжилет), ведь камушки то падать будут отвесно. Но лучше в эти места вовсе не ходить: вот вы будете добровольно по стрельбищу гулять? Нет, есть много других мест для прогулок.

Для создания первого спутника – орбитальной пращи придется решить определённое множество технических задач: точная навигация и

прицеживание спутника, для наведения его на карусель, и груза на крюк пролетающего спутника, коррекция траектории груза в его полёте до крюка, отстреливание камешков назад со скоростью 1,7 км/с без затраты газа. Не считайте это нереальным, ведь отстрел можно вести с нижнего конца, это уже даёт половину скорости. Остаётся прибавить скорость выстрела 825 м/с (как у винтовки Мосина образца 1881 года). Можно даже просто поставить пулемёт: пуля летит из лунного грунта, а порох восстанавливает и продуктов его сгорания. Надо просто не выпустить газ при выстреле, а незадолго до вылета пули из ствола отвести газ приемную в камеру. Все эти технологии известны. Никаких непреодолимых трудностей нет. **Надо просто отработать технологию. 5 - 7 лет на всё это вполне достаточно, при соответствующей важности работы концентрации усилий. Именно в Нижнем Новгороде следует создать НИИ (производство спутников Луны) и ВУЗ для подготовки кадров для НИИ.**

© февраль 2006 Книжничев И.В.

PS: Уж конечно не пороком будем камни метать! Пыль из лунного грунта можно отбрасывать и электростатическим полем, как электроны в кинескопе телевизора, КПД высокой. Электроны из электронной пушки летят с огромной скоростью (треть световой), а нам надо в сотни тысяч раз меньше. Значит, наши пылинки могут быть в миллиарды раз тяжелее электрона и содержать миллионы молекул. Это возможно сделать! И удар такой пылинки безопасен.

**В ЗАКЛЮЧЕНИЕ:**

Лидировать в космосе будет та нация, которая первой обучит свою молодёжь этим знаниям, тому о чём говорится в этой книге и металловый космонавтика, открытие которой заставило меня написать эту простенькую книжку. Популяризация сейчас даже важнее самих космических разработок. Глупость: что мол космос нам сейчас не нужен (надо надо страну в порядок привести, а потом...), надо громить во всех её проявлениях, как самое наивреднейшее из возможных в нашей стране мракобесия. Не будет порядка, если вы убьёте лучше, что есть в нашей стране: наши достижения, гордость и преемственность. Ещё хуже убить мечту. Очень много людей без неё просто опускаются и погибают – это и Ваши близкие! Все люди разные: если Вы обойдётесь без мечты, он – нет.

Популяризация приведёт к осознанию обществом того, что массовый выход в космос – столбовая дорожка цивилизации, на которую необходимо вставать уже сейчас. Борьба стран за ресурсы и всемирное потепление – настоящие симптомы болезни человечества, у которой есть только одно лекарство: выход человечества из своей колыбели.

Многое осталось за кадром: всё будет круче и быстрее! И вовсе НЕ НАДО нам всем перебарывать в космос, туда будут выносить энергоёмкие производства! Но это объединит человечество. И это надо осознавать. И, если мы ещё хотим схватить удачу за хвост, то вот он! Осознаем, учтём – и деньги найдутся, и окупятся, и мы будем лидерами. А нет, так...

«Темнота губит людей!» – сказал К.Э. Циолковский. И у нас в нашей стране БЕЗ НАДЕЖДЫ по 800 тысяч человек в год. Разве это не так?