

БЮЛЛЕТЕНЬ ОРБИТЕРОНАВТА № 1

апрель 2007 года

49-й год Космической Эры

8-й год Орбитера



**С Днем
КОСМОНАВТИКИ!**

ГЛУБОКОУВАЖАЕМЫЕ ОРБИТЕРОСТРОИТЕЛИ!

От имени и без поручения всех, кто уже восьмой год упорно кликает на orbiter.exe, поздравляю вас с 46-й годовщиной первого полета человека в Космос!

С того великого дня, когда человек первый раз отправился в плавание на примитивной лодке, развитие кораблестроения и мореплавания уже невозможно было остановить. Верю, что, несмотря на все проблемы и трудности, развитие ракетостроения и пилотируемой космонавтики будет продолжаться. Ибо жажда знаний, тяга неизведанного и желание доказать самому себе, чего он стоит, всегда будут сильнее притяжения Земли.

Также верю в то, что ваш вклад в развитие «Орбитера» станет не просто весомым, а лидирующим, и займет в нем положение, достойное сыновей и внуков тех, кто сделал первые шаги в Космосе. Мы гордимся тем, что уже сделано вами, и хотим гордиться тем, что еще будет вами сделано.

Желаю вам всего самого наилучшего, успехов во всем, творческого вдохновения и новых достижений в орбитеростроении.

С уважением и признательностью –

Е.С. и орбитеронавты

КТО ОТВЕТИТ НА ВЫЗОВЫ?

С сожалением вынужден констатировать: положение в отечественном орбитеростроении до сих пор оставляет желать лучшего.

Великолепная Р-7 и ее модификации, разработка «собственного» космического корабля «Союз», легендарная «Энергия»... Увы – все это уже было, было, было...

Начать хотя бы с того, что сам Орбитер – Orbiter! – был создан не «у нас»... Заслуженная слава и бесконечная благодарность за это г-ну Мартину Швейгеру, разумеется, но...

На фоне изобилия европейских и канадских перспективных космических модулей для орбитальных станций (комбинируй – не хочу!), причем учитывая, что первый многомодульный орбитальный комплекс «Мир» – наш, уникальные (не побоюсь этого слова) «Мир-2» и «Титан» Юрия Кульчицкого смотрятся до обидного одиноко.

Вот появился блестящий Delta Glider III... И что же? Никто даже не сподобился смастерить скин с логотипом Росавиакосмоса или раскрашенный под цвета «наших» авиакомпаний! Исключение – скин, раскрашенный в условные цвета... Военно-воздушных сил Украины! Как гражданин Украины, благодарю за честь, но... Во-первых, хотелось бы разнообразия. Во-вторых, я, знаете ли, против присутствия вооруженных сил каких бы то ни было государств в космическом пространстве.

Что касается исторических аддонов... Не спорю, «Лайка» – супер. Но почему именно она, а не советские лунные станции второго поколения? Те самые, которые доставили на Луну два лунохода, а с Луны трижды – лунный грунт?

В моей коллекции лежит «древний» аддон, заточенный еще, по-моему, под 2003-й год, – орбитальный комплекс «Алмаз». Между прочим, наша гордость: задел от этой программы был использован и для «Мира», и для МКС. И сделан он не «у нас», и обновить его давно пора бы. Но... никто, извините, и не почесался.



Это – еще одна гордость Орбитера – Delta Glider EX. Настоящая красавица! Ладно, «своих» скинов опять нет. Ладно, «Буран», птица нашей печали, свое отлетал. Но почему бы российским, украинским и другим «нашим» орбитеростроителям не выдать свое детище «от Туполева», «от Антонова», «от Ильюшина»? Ведь есть же проекты МГ-19, Ту-2000, «Аякс»!

Тишина. Наверное, потому, что в вакууме звуки не распространяются.

Так кто же из вас, уважаемые одаренные, творческие и умные головы, ответит на все эти вызовы?

Прошу прощения, если эти мысли не к месту и не ко времени: праздник все-таки...

Ниже предлагаю вашему вниманию кое-какие заметки о том, что хотел бы видеть в «российском сегменте» Орбитера. И очень надеюсь, что в них вы найдете себе пищу не только для размышлений, но и для творчества.

Если же спросите: «А ты-то сам почему не строишь?», отвечу: считаю и уверен, что заниматься орбитеростроением должны настоящие мастера своего дела. Каковыми небезосновательно считаю вас.

Остается вам всем пожелать только удачи. Она вам понадобится.

Е.С.

«В своей книге «Испытательный полет», изданной в 1956 году в Лондоне, известный английский летчик-испытатель Г.Пауэлл, говоря о будущем авиации, писал: «В настоящее время тяжелый пассажирский самолет берет на борт немного менее 100 пассажиров и доставляет их на расстояние от 400 до 5600 километров. Разумеется, что самолет при этом делает большое число посадок, и поскольку посадочная скорость составляет примерно 150 километров в час, то риск аварий в плохую погоду и износ самолетов чрезвычайно велики. Это обстоятельство вынуждает конструкторов нынешних пассажирских самолетов – в стремлении удовлетворить двум противоречивым требованиям, а именно высоким летно-техническим данным и небольшой посадочной скорости – идти на весьма невыгодный компромисс. Весьма заманчивой является идея создания нескольких очень тяжелых воздушных кораблей, которые могли бы, поднявшись в воздух, совершать непрерывный полет в течение нескольких месяцев!»

И такие корабли были созданы, были разработаны маршруты беспосадочных полетов вокруг Земли, по которым курсировали глобальные лайнеры, способные перевозить по тысяче и более пассажиров. Они летали на большой высоте, где нет перемещений воздушных масс а значит и изматывающей пассажиров болтанки, где нет пыли и перепадов давления и температуры, которые губительно действуют на самолет. Их двигатели работали без перенапряжений, неизбежных на обычных самолетах во время взлета и набора высоты. Глобальные лайнеры не испытывали толчков и ударений во время взлетов и посадок, что значительно увеличило срок их службы, позволило отказаться от тяжелых и сложных взлетно-посадочных устройств.

Огромные размеры таких кораблей сделали возможным передвижение людей внутри крыльев, где для обеспечения многомесячного полета разместили достаточное количество мощных и очень экономичных турбореактивных двигателей. Причем работали из них только некоторые, а на остальных проводились необходимые профилактические и ремонтные операции. Замена вышедших из строя двигателей осуществлялась тоже во время полета. На некоторых таких самолетах уже стояли атомные двигатели, дозаправка которых производится не так часто, как на обычных самолетах.

Для доставки пассажиров и грузов на такие лайнеры пришлось создать специальные самолеты-«лифты». Они курсируют между наземными аэродромами и лайнерами в строго определенных местах согласно расписанию. Такими же «лифтами» на воздушные лайнеры переправляются горюче-смазочные материалы (заправка во время полета давно уже успешно применяется), запасные части и сменный экипаж.

(...)

...все пассажиры увидели летевший с небольшим принижением воздушный корабль с тремя рядами окон вдоль длинного фюзеляжа. На плоскостях его было установлено двенадцать двигателей. Однако серебристые нити от винтов виднелись только на шести двигателях. Остальные не работали. (...)

Теперь нам хорошо была видна верхняя палуба воздушного экспресса – ровная, плоская и довольно широкая. Словом, она была предназначена для приема самолетов-«лифтов».

Вот мы уже совсем близко подлетели к авиалайнеру, почти уравнили скорости полета. Широко расставленные кили воздушного корабля виднелись с обеих сторон нашего самолета.

Летчик стал чуть «притирать» нашу машину, и через несколько мгновений мы уже катились по посадочной полосе летающего аэродрома, убегавшего из-под колес нашего самолета со скоростью около тысячи километров в час. Сработали тормозные установки, и наш самолет остановился на люке приемной камеры. Вот уже он стал опускаться вниз, и через минуту над нами сдвинулись металлические шторки.

Стюард открыл дверь нашего самолета, и мы вышли из него по трапу, который выдвинулся из стены приемной камеры, где имелась дверь. Через нее мы попали в помещение для приема пассажиров. (...)

(...) Нас развели по каютам, которые ничем не отличались от номеров гостиницы на одного человека.

На одной из стен моей каюты висела схема воздушного корабля, на котором я теперь летел. Он был рассчитан на несколько сотен человек. На самолете, не считая кают для пассажиров, расположенных на трех этажах, имелись обширные салоны для отдыха, библиотека,

ресторан, кинозал, бассейн. И все это мчалось сейчас на высоте десяти с лишним километров со скоростью около тысячи километров в час».

Источник информации:
Лев Экономов. Поиски крыльев.
М.: Знание, 1969

ОРБИТАЛЬНАЯ АРХИТЕКТУРА: НИКАКИХ «БУБЛИКОВ»!

«Первые космические станции делались в виде «бублика». «Бублик» вращался вокруг собственной оси. Находящиеся в «бублике» помещения оказывались в зоне максимальной искусственной тяжести, созданной за счет центробежных сил.

Но у «бублика» были недостатки: стоило человеку сделать один шаг в направлении вращения станции, как искусственная сила тяжести (центробежная сила) начинала возрастать, а при передвижении против вращения – уменьшаться. Еще хуже обстояло дело, когда человек перемещался в радиальном направлении – к центру «бублика», где сила тяжести убывала до нуля. Человек здесь не весил ничего.

Единственным удобным для человека направлением движения внутри «бублика» было направление, параллельное оси вращения, только в этом случае направления и величины искусственной силы тяжести оставались постоянными. Но при такой архитектуре движение в удобном для человека направлении ограничивалось стенами тесных отсеков.

И тогда конструкторы решили раздвинуть стены в том направлении, которое человек при движении переносит лучше всего. И «бублик» стал обрастать с боков выдвинутыми по оси его вращения помещениями в виде цилиндрических отростков. А потом от «бублика» вообще отказались, заменив его формой, похожей на обойму роликового подшипника, где каждый ролик-отсек был вытянут в длину на сотни метров. Передвигаться внутри таких отсеков было удобно.

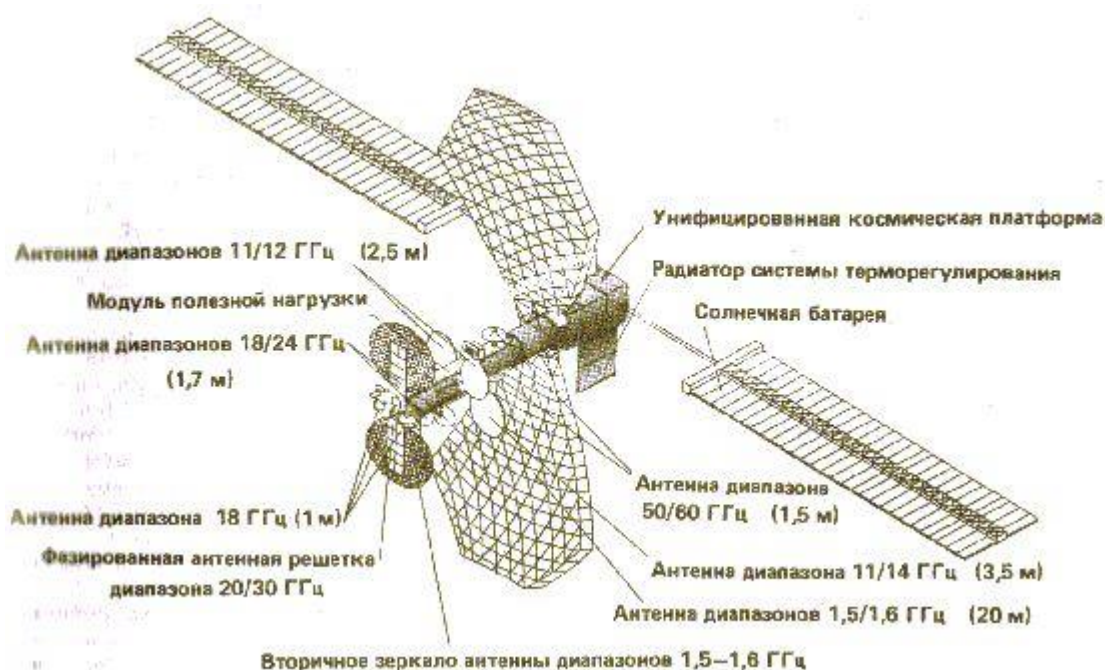
Космическая станция «Знание» по своей форме напоминала именно обойму подшипника, состоящую из тесно прижатых друг к другу роликов. В центре этой своеобразной обоймы помещался огромный, закрытый со всех сторон цилиндр. По нему проходила ось вращения станции, а стало быть, он был в зоне невесомости. Жилые помещения, система регенерации, отсек управления оборудованием, оранжереи, где выращивались овощи и фрукты, некоторые лаборатории находились в «роликах», расположенных на одинаковом удалении от оси вращения; здесь были самые удобные медико-биологические условия для жизнедеятельности людей.

Перемещаясь внутри «роликов», расположенных параллельно оси вращения, люди могли постепенно как бы «раскачать» станцию, изменить наклон ее оси вращения, что в конечном итоге отразилось бы на характере ее движения в космическом пространстве. Чтобы этого не случилось, конструкторы поместили основную массу груза (при вращении станции он приобретал вес) ближе к оси вращения, то есть в цилиндре, находящемся внутри обоймы и расположенном в зоне невесомости.

В цилиндре с одной его стороны находились атомный двигатель с излучателем и защитным экраном, ближе к середине – те научные лаборатории, в которых велись работы по изучению влияния невесомости на живой организм, склады, вспомогательные энергетические установки и другое оборудование станции. С другой стороны цилиндра имела шлюзовая камера для приема воздушно-космических самолетов и выхода космонавтов в межпланетное пространство».

Источник информации:
Лев Экономов. Поиски крыльев.
М.: Знание, 1969

КРУПНОГАБАРИТНАЯ КОСМИЧЕСКАЯ ПЛАТФОРМА СВЯЗИ



Разработана и представлена научно-производственным объединением «Энергия» (ныне – Ракетно-космический концерн «Энергия»).

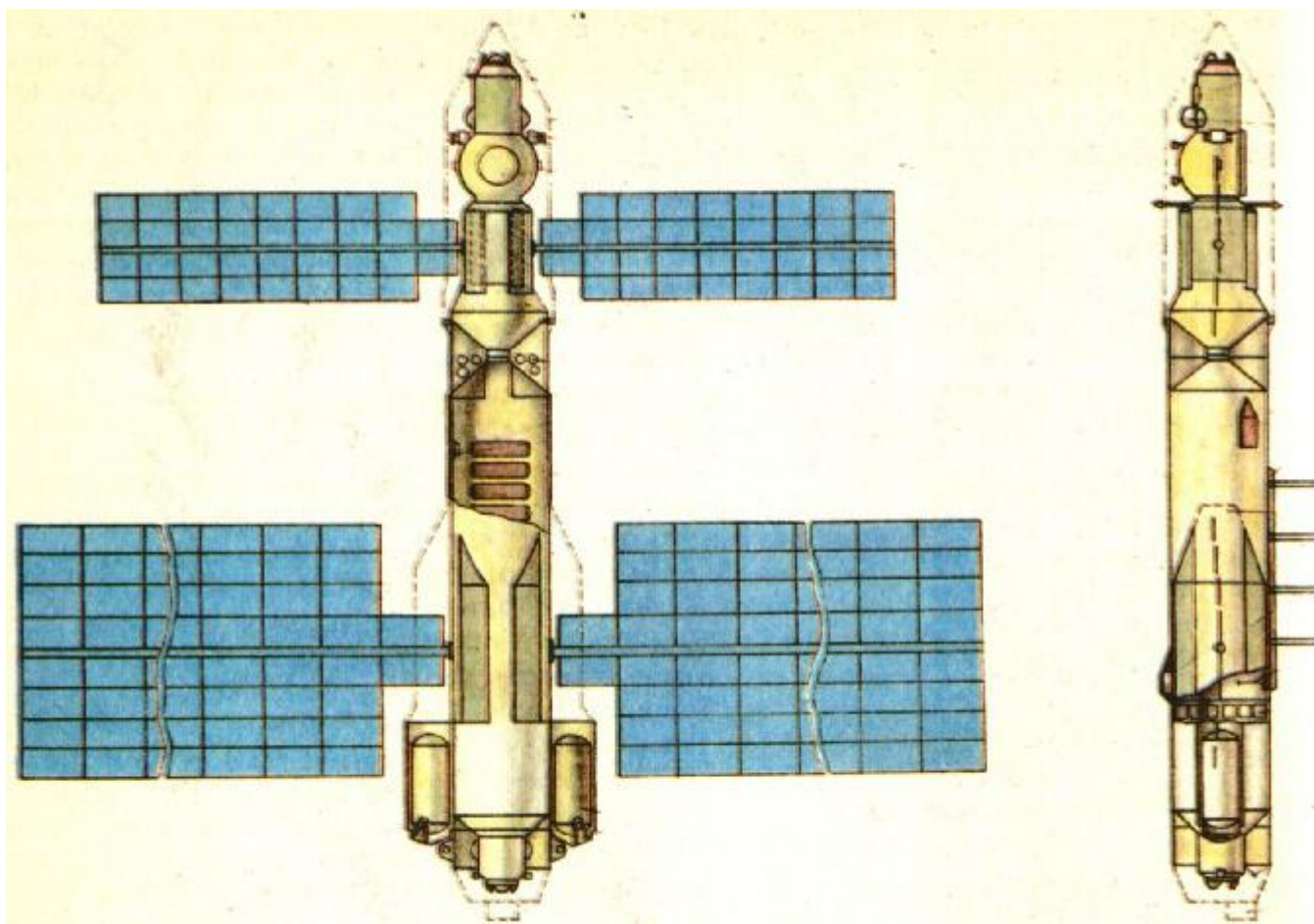
ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Масса	20 т
Масса модуля полезной нагрузки	9 т
Мощность бортовой электростанции: общая	24 кВт
отводимая модулю полезной нагрузки	20 кВт
Точность ориентации бортовых антенн	0,1°
Точность поддержания положения на орбите	0,1°
Ресурс	10 лет
Ракета-носитель	«Энергия»

На рисунке в скобках указаны диаметры антенн.

Источник информации:
Ю.П.Семенов.
Советская ракетно-
космическая техника:
сегодня и завтра. –
«Земля и Вселенная»
№ 5, 1991

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ МОДУЛЬ

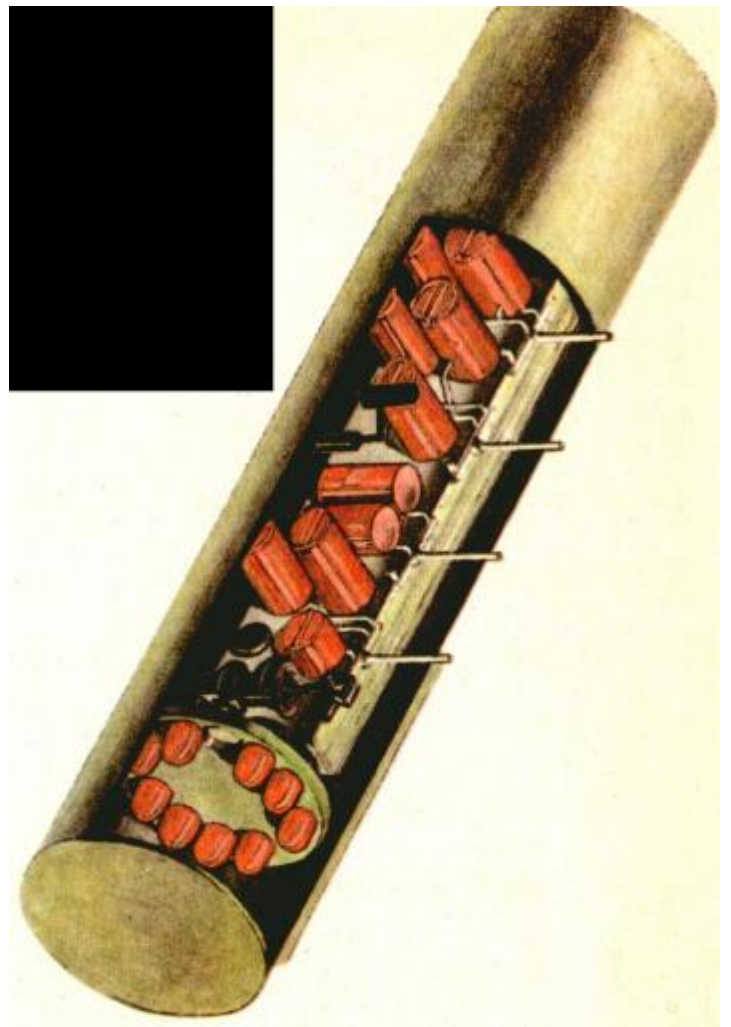


Разработан и представлен Конструкторским бюро «Салют».

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Длина	40 м
Стартовая масса	101,9 т
Масса на орбите	88 т
Масса технологического оборудования и расходуемых материалов	25 т
Время функционирования	5 лет
Мощность электроснабжения: при напряжении 28,5 В при напряжении 115 В расчетная	5-12 кВт 26-57 кВт 60 кВт
Общая площадь солнечных батарей	500 м ²
Параметры орбиты: высота наклонение	380-400 км 51,6°
Основной режим функционирования	автоматический
Посещение экипажем	1-2 раза в год
Продолжительность пребывания экипажа	до 10 суток
Уровень микрогравитации в зоне технологического оборудования	10 ⁻⁵ -10 ⁻⁶ g
Выход полезной продукции	1-2 т в год
Стоимость создания (в ценах 1990 г.)	около 1,5 млрд руб.
Ракета-носитель	«Энергия»

«Предполагается, что основу производственного комплекса составят термоэлектрические печи типа «Кратер», проходящие сейчас испытания на борту комплекса «Мир». (...) Технологические установки разместятся в зоне центра масс аппарата. (...)

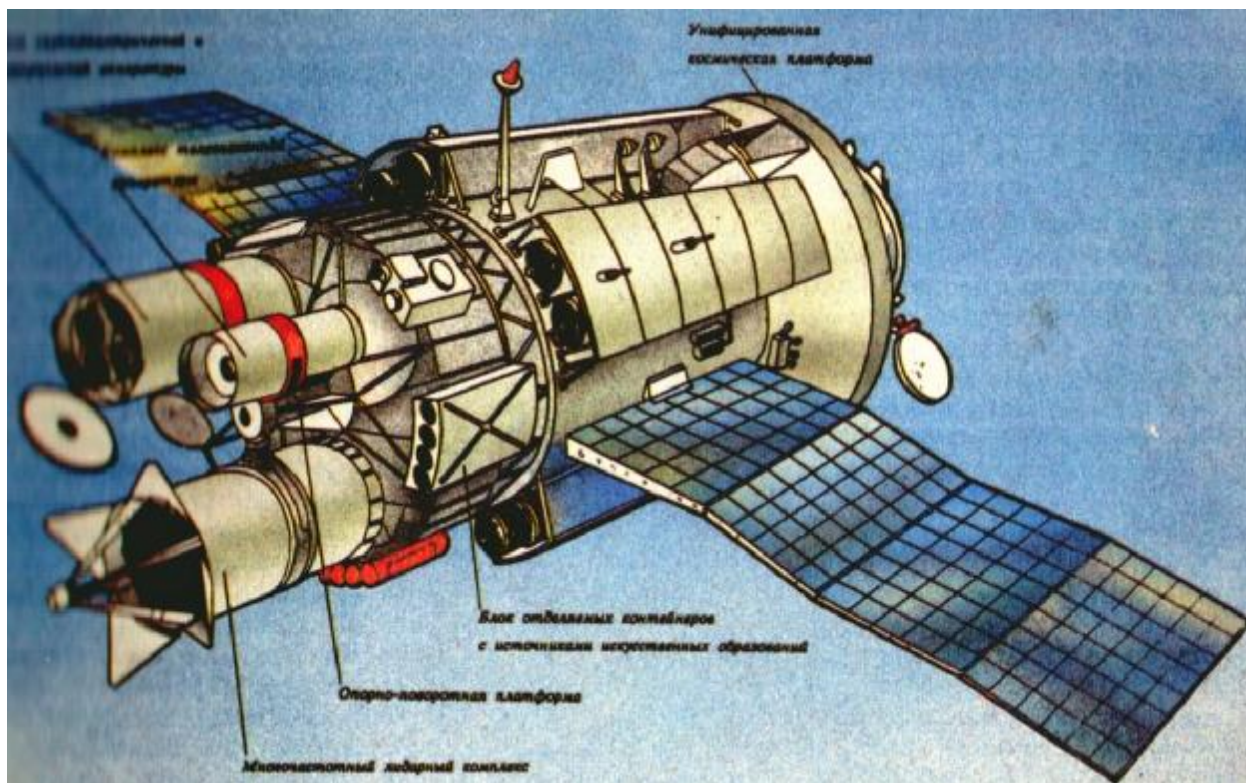


Готовая продукция будет доставляться на Землю спускаемыми капсулами баллистического или планирующего типа, которые вместят до 140 кг материалов каждая. Загрузка материалов в них будет проходить автоматически с помощью бортового манипулятора. Второй манипулятор переместит капсулы со специального транспортера в шлюзовую камеру, из которой и будет происходить ее выброс по направлению к Земле. В плотных слоях атмосферы она аэродинамически стабилизируется и с помощью парашюта произведет плавный спуск и посадку».



Источник информации:
В.В.Палло.
Программа КБ «Салют»:
космические дали
или космические миражи? –
«Земля и Вселенная»
№ 2, 1992

ОРБИТАЛЬНАЯ СТАНЦИЯ «ТЕЛЛУРА-ЭКО»



Разработана и представлена Конструкторским бюро «Салют».

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

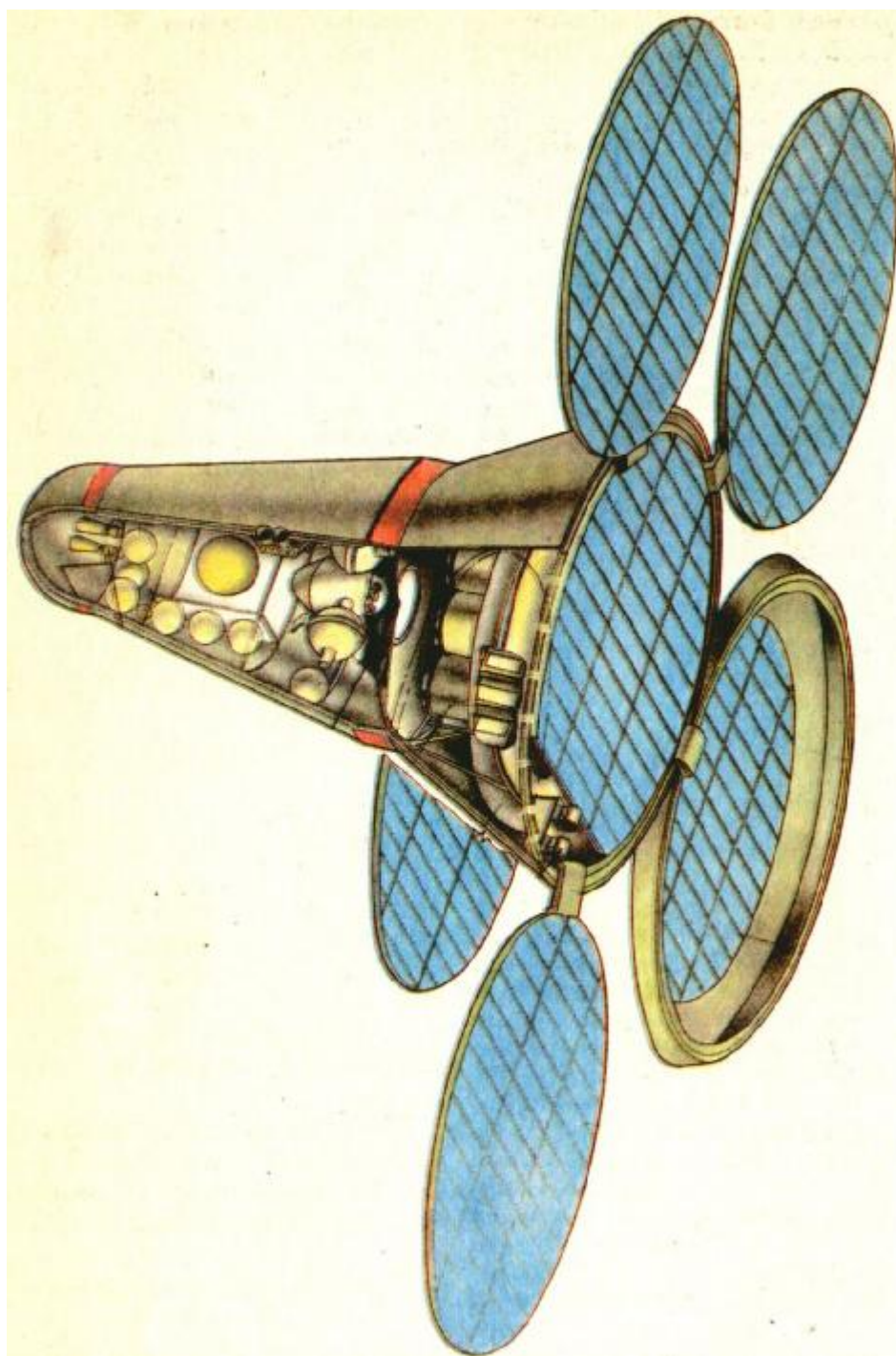
Масса	~ 20 т
Масса полезного груза	до 10 т
Энергообеспечение в непрерывном режиме	до 5 кВт
Параметры орбиты: высота наклонение	400-450 км 52°, 65°, 72°
Параметры универсального многочастотного лидарного комплекса (УМЛК): длина волны излучения энергия импульса длительность импульса максимальная частота импульса угол сканирования	10,6 мкм; 1,06 мкм; 0,76 мкм, 0,3-0,5 мкм 1-10 Дж 0,1-1,0 мкс 50 Гц до 50°
Полоса обзора в режиме: обзора зондирования фронтальных процессов	800 x 9000 км 800 x 100 км
Время функционирования	до 5 лет
Предполагаемое создание первого экземпляра	1995 год
Ракета-носитель	«Протон»

«Многоцелевая космическая станция «Теллура-ЭКО» может стать принципиально новым средством в комплексном изучении и контроле за состоянием природной среды – земной поверхности, околоземной среды и околоземного космического пространства. Впервые предусматривается использование на борту КА универсального многочастотного лидарного комплекса для дистанционного зондирования Земли. (...)

Эта станция разработана на базе ранее созданных в КБ «Салют» и успешно эксплуатируемых КА 20-тонного класса».

Источник информации:
В.В.Палло.
Программа КБ «Салют»:
космические дали
или космические миражи? –
«Земля и Вселенная»
№ 2, 1992

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ВОЗВРАЩАЕМЫЙ МОДУЛЬ «ОРФАР»



Разработан и представлен Конструкторским бюро «Салют».

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Масса на орбите	~ 20 т
Масса технологического оборудования	до 2 т
Мощность энергоснабжения	5-12 кВт
Параметры орбиты: высота	400-450 км
наклонение	51,6°
Длительность одного полета	до 1 года
Количество повторных запусков	10
Производительность технологического оборудования за один полет	до 600 кг
Ракета-носитель	«Протон»

«КА «Орфар» («орбитальный фармацевт»... выполнен по другой схеме – это целиком возвращаемый аппарат. Его достоинство – многократное использование (до 10 раз) почти всего аппарата вместе с технологическими установками, которые перестраиваются и загружаются исходным продуктом во время пребывания на Земле. (...)

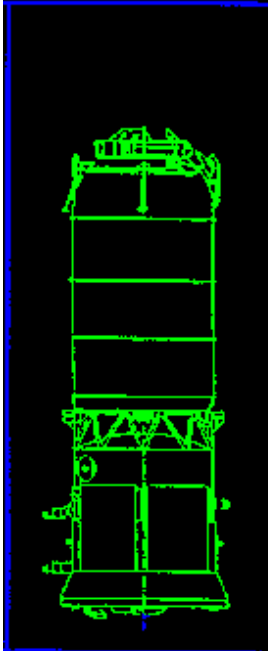
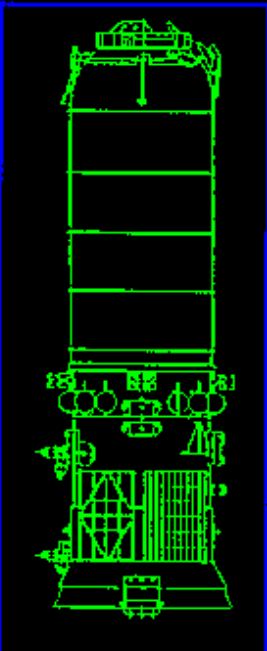
(...) Проект «Орфар» сложнее в отработке (спуск с орбиты большого корабля), но зато эффективнее и гибче в эксплуатации».

Источник информации:
В.В.Палло.
Программа КБ «Салют»:
космические дали
или космические миражи? –
«Земля и Вселенная»
№ 2, 1992

МОДИФИКАЦИИ ТРАНСПОРТНОГО КОРАБЛЯ «ПРОГРЕСС»

Improved space transportation capabilities were a major reason for bringing the Russians on board. NASA decided to use the existing 3-man Soyuz spacecraft as an interim “lifeboat” for the Spa-ce Station while investigating more capable alternatives. The Russians also promised to provide – and pay for – cheap unmanned cargo transportation. However, the modified Progress M and MT ver-sions shown here were never built in the end. Russia is still going to launch four standard Progress craft per year, but many Western observers now doubt the Russians will be able to deliver on those promises. The Russian Space Agency is strapped for cash and keeping the existing Mir space station in orbit will further drain resources from the International Space Station.

Источник информации:
www.abo.fi

	
Modified Progress M	Progress MT
16,100 lb 24.4 ft 8.9 ft	28,100 lb 30 ft 8.9 - 10.2 ft
459 cu ft	663 - 1060 cu ft
7000 lb	up to 13,000 lb

«Низкий временной КПД исследовательской и экспериментальной аппаратуры станции «Мир», определяемый тем, что одновременное проведение различных работ оказывается невозможным, и трудности, связанные с созданием и функционированием таких больших сооружений, как станции «Мир» или «Альфа», заставляют искать более эффективные идеи проектирования новых станций.

К трудностям создания и работы больших станций можно отнести громадные размеры ферменных конструкций, на которых размещены жилые и производственные помещения, заправочные станции, телескопы, солнечные батареи и транспортные корабли, что приводит к громадным моментам инерции и к трудностям ориентации таких сооружений. Слишком большая запрограммированность таких станций ограничивает возможности их развития и совершенствования производственной и исследовательской программ.

Включение производственных помещений в единую конструкцию приводит к возрастанию уровня микрогравитации в этих помещениях, что, скорее всего, скажется на качестве получаемой продукции и потребует ограничений на процессы ориентации и управления движением и на деятельность экипажа станции (например, это может привести к запрету бега на дорожках, необходимому для здоровья космонавтов). Для работы телескопов высокого класса требуется сверхточная ориентация, что, скорее всего, окажется невозможным в общей конструкции, даже если будет предусматриваться свобода угловых перемещений телескопов относительно конструкции станции.

Включение в состав такой единой конструкции заправочной станции (для заправки орбитальных и межпланетных аппаратов и кораблей, обслуживаемых орбитальной станцией), размещение заправочных емкостей, содержащих, как правило, самовоспламеняющиеся компоненты, сложные пневмо- и гидравлические схемы приема топлива от кораблей-заправщиков и заправки абонентов в общей конструкции станции представляются небезопасным и нежелательным. С другой стороны, все это естественно разместить рядом, чтобы можно было производить настройку, ремонт, испытания и обслуживание всех этих телескопов, технологических лабораторий, заводов, заправочных станций.

Эти трудности и противоречия можно устранить за счет использования схемы «станции-облака». Представим себе станцию, состоящую из нескольких автономных частей, например, базового жилого блока, астрофизической обсерватории, производственно-лабораторного модуля и заправочного модуля. Все части летают по одной орбите, не слишком удаляясь друг от друга, с тем чтобы расстояние от базового блока до каждого из них всегда находилось в выбранных пределах, например, составляло 10-50 километров. Для этого на каждой части нужно иметь систему измерения дальности и радиальной скорости относительно базового блока и двигательную установку с двигателями координатных перемещений.

Идея схемы совместного полета «облака» отдельных модулей достаточно простая. Скорость удаления или приближения уменьшается до минимума, определяющегося чувствительностью измерителей относительной скорости. Пусть это будет 1,5 сантиметра в секунду. Тогда расстояние от 10 до 50 километров (с учетом особенностей движения спутника на орбите) будет изменяться примерно за десять суток.

Когда расстояние от одного модуля до другого увеличится до 50 километров, на втором модуле выдается импульс, изменяющий знак относительной скорости, и модуль начинает сближаться с первым, доходит до своих 10 километров еще через десять суток и так далее. Если относительную скорость измерять с точностью порядка сантиметра в секунду (что вполне в возможностях современной радиолокационной техники при работе по активному приемнику-ответчику), то расход топлива на поддержание «облака» модулей станции в заданном относительном положении оказывается существенно меньшим, чем топливо, которое мы в любом случае обязаны тратить на компенсацию торможения станции атмосферой. Таким образом, телескоп, например, можно держать на расстоянии 10-50 километров сзади базового блока, производственный модуль на расстоянии 10-50 километров впереди, а заправочный модуль еще дальше впереди, на расстоянии, например, 60-100 километров.

Состав такой «станции-облака» может расширяться и меняться. Естественно было бы использовать базовый блок станции, где размещается дежурная смена космонавтов, и как геофизический модуль с аппаратурой экологического контроля, контроля состояния озонового

слоя атмосферы, исследований природных ресурсов. Там же можно было бы разместить средства медицинских и биологических исследований.

На этом блоке должны быть несколько причалов для пилотируемых и грузовых кораблей и для орбитальных «автомобилей» – аппаратов, предназначенных для перелетов космонавтов между модулями станции для их обслуживания.

Эта идея была предложена мной в восьмидесятые годы, излагал я ее в курсе лекций для студентов в девяностые годы и долго считал, что будущее орбитальных станций именно за схемой «станция-облако». Сейчас у меня уже нет такой убежденности. Сегодня представляется целесообразным создавать специализированные станции как единые, включающие в себя механически связанные модули, а универсальные – в виде «станции-облака».

Например, специализированную астрофизическую станцию, включающую в себя ряд больших телескопов (допустим, с размерами телескопа «Хаббл»), можно все же попытаться создать в виде ряда механически соединенных карданных подвесов, в которых устанавливаются отдельные работающие по независимым программам телескопы, нацеливаемые на различные участки неба. Технические трудности, связанные с наличием в этой же конструкции жилого блока для бригады обслуживания из космонавтов, будут, по-видимому, немалые, но, возможно, их удастся преодолеть, а космонавтам на такой станции работать будет существенно проще, и топлива на перелеты между отдельными телескопами не потребуется. А универсальную станцию, включающую в себя и телескопы, и модули для технологических работ и исследований, и заправочную станцию, и строительную базу, строить с использованием схемы «станции-облака».

Я говорил об орбитальных станциях, размещаемых на относительно низких орбитах, с высотой порядка 400 километров. Но в принципе может оказаться целесообразным создание орбитальных станций на очень высоких орбитах, например, на геостационарной. Геостационарная орбита отличается тем, что она лежит в плоскости экватора, а период обращения спутника на этой орбите равен периоду вращения Земли вокруг собственной оси. То есть спутник на геостационарной орбите остается неподвижным относительно поверхности Земли.

База-станция на геостационарной орбите (ГСО) может оказаться необходимой для обслуживания автоматических геостационарных платформ, спутников связи, ретрансляторов телевидения и метеорологических спутников, размещаемых на ГСО, для размещения аппаратуры связи и ретрансляции телевидения, наблюдения поверхности Земли в интересах экологического контроля и исследования природных ресурсов, метеорологических наблюдений, астрофизических исследований в радио- и в некоторых других диапазонах. Она окажется необходимой в случае принятия решения о строительстве на ГСО солнечных орбитальных электростанций.

Создание базы на ГСО не выглядит сегодня насущной задачей, но развитие технических средств связи и ретрансляторов телевидения, появление многоцелевых платформ на геостационарной орбите может привести в будущем к выводу о необходимости создания базы на ГСО. Остальные цели (связь, телевидение, радиотелескопы) – попутные; если база будет создана, то логично использовать ее и для других задач, естественных для ГСО.

Можно отметить некоторые особенности базы на ГСО, отличающие ее от обычных низкоорбитальных станций.

Затраты энергии на доставку аппаратов на ГСО примерно такие же, как и при доставке на поверхность Луны. Поэтому доставка экипажа и грузов на базу будет обходиться очень дорого: в несколько раз дороже, чем при доставке грузов на низкоорбитальную станцию.

Отсутствие зонтика магнитного поля Земли, защищающего низкоорбитальные станции от опасных потоков солнечного космического излучения, возникающих при больших солнечных вспышках (такие вспышки на Солнце возникают до четырех раз в год).

Для возвращения экипажа на Землю нужно будет иметь спускаемый аппарат, предназначенный для движений в атмосфере при входе в нее примерно со второй космической скоростью.

В состав базы можно было бы включить: орбитальный блок, строительную платформу, заправочную станцию, орбитальный транспортный аппарат для перелетов космонавтов и доставки грузов к обслуживаемым аппаратам и платформам.

Кроме того, в состав средств обеспечения работы базы должны входить транспортный пилотируемый корабль – для доставки экипажей на базу и для их возвращения, и грузовые транспортные корабли – для доставки грузов с низкой орбиты на базу.

При использовании современных одноразовых средств выведения на орбиту (исходя из стоимости выведения на низкую орбиту порядка 5000 долларов за килограмм) стоимость полета на базу корабля массой около семи тонн, с учетом массы двигательной установки с топливом, необходимой для возвращения на Землю, составит порядка нескольких миллионов долларов в зависимости от использованного носителя, плоскости орбиты выведения на промежуточную орбиту и компонентов, используемых в ракетной ступени для выведения корабля с промежуточной орбиты на ГСО. Это очень много. Поэтому нужно стремиться к минимальному составу экипажа на станции и к достаточно большому сроку вахты. Представляется логичным иметь в составе экипажа базы трех космонавтов со сроком работы каждой смены один год.

В жилом модуле базы, учитывая стоимость доставки грузов, следует ориентироваться на систему обеспечения жизнедеятельности экипажа, использующую для своего функционирования расходуемые материалы в виде заменяемых в процессе работы элементов оборудования. Обезвоженную пищу, белье, одежду придется доставлять грузовыми кораблями. Масса доставляемых пищи, белья и прочего может составить порядка 2-3 тонн в год при общем грузопотоке на базу порядка 15-20 тонн в год (напомним, что грузопоток на станцию «Мир» составляет 10-15 тонн в год). Основную часть грузопотока будет составлять оборудование для регламентных работ, приборы и агрегаты, требующие замены на обслуживаемых базой аппаратах, новое научное оборудование, топливо и тому подобное.

В варианте «облака» заправочная станция должна представлять собой самостоятельный автоматический космический аппарат. Поэтому она должна иметь в своем составе весь набор служебных систем, обеспечивающий ее существование: системы управления и ориентации (в том числе и радиолокатор для измерения дальности и радиальной скорости относительно основного блока базы, силовые гироскопы в качестве управляющих органов), связи, терморегулирования, электропитания, систем обеспечения жизнедеятельности, включаемых во время посещения их космонавтами.

Заправочная станция должна предусматривать как свою заправку от грузового корабля-заправщика, так и заправку от нее корабля обслуживания и, возможно, других аппаратов, которые будут к ней подходить на заправку. Ее пневмогидросхема заправки должна быть секционированной и включать в себя: емкости для компонентов, баллоны наддува, компрессорные установки и пневмогидроавтоматику.

Аппарат для перелетов между объектами обслуживания базы может представлять собой орбитальный корабль, способный работать как в пилотируемом режиме, так и в беспилотном. В беспилотном режиме корабль может использоваться для простейших операций обслуживания, таких, например, как операция заправки. Для более сложных операций, связанных с заменой или ремонтом приборов и оборудования обслуживаемого аппарата, в полет на этом корабле отправляется экипаж. В составе корабля обслуживания не нужно иметь спускаемый аппарат. Зато все остальное должно быть: аппаратура управления и связи, энергопитания с использованием солнечных батарей, системы терморегулирования и жизнеобеспечения, двигательная установка с маршевым и управляющими двигателями, стыковочный узел.

Кроме того, в нем должны быть установлены средства заправки обслуживаемых аппаратов: емкости для компонентов заправки, баллоны наддува, компрессорная установка (для перекачки газа наддува из баков заправляемой двигательной установки в ее баллоны) и пневмогидроавтоматика.

Естественно, что аппараты, которые станут клиентами базы на ГСО, должны будут унифицировать используемые компоненты, пневмогидросхемы своих двигательных установок (хотя бы в части заправки и обеспечения безопасности), стыковочные устройства.

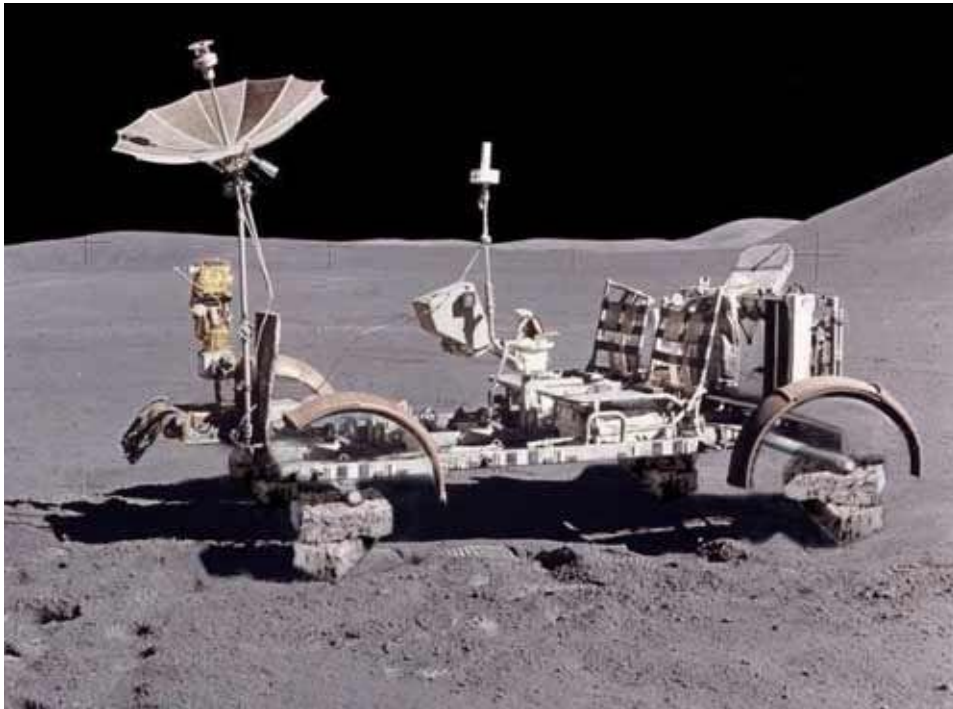
(...)

Повторю, что на базу ГСО потребуется доставлять около 15-20 тонн грузов в год. Доставка этого количества грузов с помощью одноразовых грузовых кораблей обойдется примерно в 500 миллионов долларов (при такой же, как и в случае использования одноразового пилотируемого корабля, схеме оценки, то есть при работе в плоскости экватора). Поэтому и здесь возникает задача оценки целесообразности создания многоразового грузового транспортного корабля.

Такой корабль можно представить в виде многоразового буксира с электрореактивными двигателями, получающими электроэнергию для своей работы от солнечных батарей. У такого буксира, правда, будет один крупный недостаток: неоперативная доставка грузов, так как его полет с низкой орбиты на ГСО займет несколько месяцев.

По этой же причине, а также потому, что он при этом будет долго двигаться в радиационных поясах, корабль с электрореактивными двигателями едва ли будет использоваться для доставки экипажей на базу ГСО (экипажу пришлось бы по два месяца в процессе выведения сидеть в малом пространстве радиационного убежища).

Источник информации:
Константин Феоктистов.
Траектория жизни.
М.: Вагриус, 2000



С ПРОШЕДШИМ ПЕРВЫМ АПРЕЛЯ!

liternet@ua.fm
