



ВОЙСКОВАЯ ЧАСТЬ

— 96630 —

II

21. 06. 1983.

№ 385

— 0-88 —

Директору Российского космического  
агентства Ю. КОПТЕВУ

125833, г. Москва, Миусская пл., д. 3А,  
Российское космическое агентство.

По вопросу использования ракеты-носителя "ЭНЕРГИЯ" для  
создания долговременной космической станции (ДОКС).

Сотрудниками нашего ЦЕНТРА разработаны предложения по эффектив-  
ному использованию ракеты-носителя "ЭНЕРГИЯ" для создания в космосе  
долговременной орбитальной космической станции нового поколения. Пре-  
дложения подготовлены на основе анализа патентной литературы, публи-  
каций в открытой научно-технической литературе и оформлены в настоящее  
время в виде заявок на предполагаемые изобретения, расчетно-графичес-  
ких материалов по массово-габаритным характеристикам, по возможной  
структуре и компоновка составных частей долговременной орбитальной  
космической станции, инфраструктуре средств выведения элементов стан-  
ции и средств её технического обслуживания на орбите в процессе функци-  
онирования.

Анализ публикаций показывает, что освоение космического  
пространства лежит на пути создания долговременных орбитальных косми-  
ческих станций (ДОКС). Создание на орбите таких станций позволяет прис-  
тупить к решению основных задач по освоению космоса в более широких  
пределах:

- расширить сферу научных исследований;
- организовать промышленное и коммерческое использование космоса;
- создать постоянную обитаемую базу для дальних космических полетов;
- объединить и повысить эффективность международного сотрудничества на  
основе максимального использования научного потенциала стран-участниц.

Имеющийся в настоящее время опыт международного сотрудничества по ис-  
пользованию станции "МИР", космической транспортной системы "СПЕКС  
ШАТЛ", проектированию долговременной орбитальной космической станции  
"ФРИДОМ" не может быть признан удовлетворительным.

Известно, что ДОКС, обеспечивающая решение выше названных  
задач, должна удовлетворять следующим основным требованиям:

- удовлетворять условиям проведения экспериментов всех планируемых по-  
летов;
- отвечать требованиям выведения элементов ДОКС на произвольном однора-  
зовом или многоразовом носителе;
- обеспечивать использование максимального числа отработанных подсистем.

Список требований может быть продолжен, но все они в той или иной  
мере перекликаются с выше названными.



Ведущие космические державы приобрели уже некоторый опыт в проектировании и создании ДОКС. В США имеются проекты станций: "СПЕЙС-ЛАБ", "СПЕЙСХАВ", "ФРИДОМ", "ISF", в Японии - "JEM", в странах Европейского космического агентства - "КОЛУМБУС", в РОССИИ - "САЛЮТ", "МИР". Все эти ДОКС не отвечают решению поставленных задач в полном объеме. Попытки перенести тяжесть решения проблем освоения космоса на многообразные межорбитальные транспортные аппараты сродни попыткам освоить океан на шлюпках при отсутствии кораблей и баз в самом океане ("шлюпочная" тактика).

Основными недостатками ДОКС различных проектов является невозможность одновременного удовлетворения всем трем требованиям. Причиной этого явления является отсутствие на борту ДОКС достаточной избыточной "полезной массы и объема", позволяющих обеспечить свободу деятельности экипажа при решении задач освоения космоса. Анализ пространственно-весовых характеристик ДОКС (отношения массы станции к площади её внешней поверхности, к объему герметичных модулей и к объему, отводимому во всех модулях под научную и др. аппаратуру, соответственно,  $L, \beta, \gamma$ ) показывает, что основная мощность средств выведения расходуется на вывод на орбиту пассивных конструктивных элементов (фермы, мачты, штанги, переходные модули, стыковочные узлы и т. д.). Коэффициенты  $L, \beta, \gamma$  для отдельных герметичных модулей и станций в целом лежат в пределах:

-  $L = 71,94$  (для ДОКС "САЛЮТ") +  $131,86$  (для орбитальной ступени "СПЕЙС ШАТЛ")  
 -  $\beta = 86,98$  (для орбитальной ступени "СПЕЙС ШАТЛ") +  $90,22$  (для ДОКС "СКАЙЛАБ");

-  $\gamma = 121,23$  (для ДОКС "СКАЙЛАБ") :  $229,1$  (для ДОКС "САЛЮТ").

Предпринимаются попытки добиться увеличения избыточной "полезной массы и объема" на орбите, т. е. уменьшения коэффициентов  $L, \beta$  путем внедрения модульного принципа построения ДОКС, совмещения (интеграции) различных бортовых систем, вынесения части оборудования за пределы герметичного корпуса станции. Примером попытки внедрить эти принципы и добиться удовлетворительного разрешения выше названных трех требований к ДОКС является проект станции "ФРИДОМ". Обнародованы две принципиальные схемы построения такой ДОКС (ВИНИТИ, Итоги науки и техники, сер. "Ракетостроение и космическая техника", том 10, "Орбитальные космические станции", М., 1989, с. 59, рис. 16, с. 60, рис. 17, с. 69, рис. 22). Проекты этих станций получили названия: "энергетическая башня" и "двойной киль". Несоответствие этих проектов выше названным требованиям заключается в следующем.

1. Конструкция станций по обоим проектам содержит в своем составе протяженные ферменные конструкции, которые подвергаются различного рода воздействиям и являются источниками колебаний. Это обстоятельство существенным образом влияет на прочностные характеристики ДОКС, на



работу аппаратуры различного назначения.

II. Ограниченность объема ДОС (даже при наличии специализированных модулей) приводит к необходимости размещения части оборудования за пределами герметичного корпуса, что требует выхода членов экипажа в открытый космос для его использования и технического обслуживания.

III. Страны-участники проекта станции "Фридом" ограничены в выборе средств выведения. Основная нагрузка по созданию станции будет возложена на космическую транспортную систему "СПЕЙС ШАТЛ". Создание станции потребует 25 полетов и 8-10 полетов в год для её обслуживания и смены экипажей. Это не осуществимо в настоящее время как по экономическим, так и по техническим причинам. Предполагается найти выход из этой ситуации на пути создания экономичных одноразовых ракет-носителей тяжелого класса. Имеются многочисленные сообщения о проектах ракет-носителей, обеспечивающих выведение на околоземную орбиту полезных нагрузок массой 20+60 тонн (HLLV, VTC, Jarvis, ALS, Titan-V).

IV. Несимметричность конструкции корпуса, большие габаритные размеры приводят к появлению специфических требований к системам ориентации и стабилизации станции, которые должны обеспечить требуемый срок функционирования станции и её оборудования на орбите.

Приведенные выше недостатки проектов ДОС "ФРИДОМ" не исчерпывают всего перечня проблем, требующих разрешения в процессе создания станции (не упоминались проблемы, связанные с созданием манипулятора и его функционированием на станции на орбите, также и ряд других). Вместе с тем, анализ приведенных недостатков и проблем показывает, что создаваемая ДОС "ФРИДОМ" не может считаться станцией нового поколения по своему функциональному предназначению и экономической целесообразности. Экономические прогнозы на период до 2000г. показывают, что стоимость 1кг. полезной нагрузки не может быть снижена ниже 2000дол.

Сотрудниками нашего ЦЕНТРА разработана принципиальная схема долговременной орбитальной космической станции, позволяющая избежать большинства недостатков, присущих проектам ДОС "ФРИДОМ" и удовлетворить требования, предъявляемые к искусственным спутникам Земли такого рода. При разработке конструкции ДОС авторы проекта исходили из следующих основных положений:

- срок создания станции I-го этапа не должен превышать одного года;
- сборка станции I-го этапа должна быть осуществлена в автоматическом режиме, а сама станция должна быть способна принимать экипаж по окончании этого этапа;
- при создании корпуса ДОС должны быть максимально использованы возможности уникальной ракеты-носителя "ЭНЕРГИЯ" по выведению полезной нагрузки на орбиту (основной полезной нагрузкой для неё должны стать элементы и герметичные модули ДОС);
- инфраструктура ДОС должна включать все имеющиеся у России носители;
- структура ДОС должна опережать потребности промышленности и науки



в полезной массе и объеме, имеющих на орбите;

-ДОКС должна располагать возможностями по накоплению материальных ресурсов, необходимых как для технического обслуживания элементов инфраструктуры ДОКС, так и для технического обслуживания межорбитальных транспортных аппаратов для дальних космических перелетов;

-эксплуатационные возможности ДОКС по мере увеличения её массы и объема должны возрастать, а затраты на эксплуатацию (в сравнении с эксплуатацией совокупности отдельных герметичных модулей в автономном режиме) должны сокращаться;

-эффективность международного сотрудничества при создании объектов подобных ДОКС может быть максимальной в случаях:

а) когда усилия стран-участниц направлены на создание научной и коммерческой аппаратуры модулей ДОКС, а сама станция и её основные системы, отвечающие за функционирование станции на протяжении заданного времени существования, например, СОЛ, СТР, энергообеспечения, ориентации и маневра и т. д., создаются одной страной или даже одним АБ;

б) когда страны-участницы привлечены только на этапе производства отдельных элементов ДОКС по готовым чертежам;

в) когда страны-участницы привлечены для разработки и производства отдельных элементов инфраструктуры ДОКС (участие этих стран на ранних стадиях разработки проектов в качестве экспертов, советников, специалистов по отдельным вопросам и т. д. не исключается).

Достоинствами предлагаемой к рассмотрению ДОКС являются:

1) корпус станции строится по модульной схеме;

2) инфраструктура средств выведения включает все известные средства выведения, выведение элементов и герметичных модулей ДОКС является основным предназначением ракеты-носителя "ЭНЕРГИЯ";

3) способ наращивания массы не имеет ограничений, монтаж ДОКС не требует применения монтажного манипулятора (манипулятор является вспомогательным средством решения технических задач);

4) наращивание массы ДОКС не сопровождается нарушением (в том числе временным) функционирования ранее выведенных составных частей ДОКС;

5) процесс сборки ДОКС на орбите может состоять из ряда этапов, причем сборка ДОКС I этапа может быть произведена и в автоматическом режиме, и в течение одного года;

6) при использовании для выведения элементов ДОКС тяжелых носителей, типа "ЭНЕРГИЯ", габаритно-весовые характеристики станции могут быть существенно улучшены (коэффициенты  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ );

7) полезный объем рассматриваемой ДОКС на всех этапах её сборки существенно превышает соответствующий полезный объем ДОКС "Фридом";

8) корпус ДОКС обладает повышенной жесткостью, устойчивостью к различного рода колебаниям, позволяет демпфировать эти колебания без участия системы управления, то есть, без расходования рабочего тела системы ориентации и стабилизации положения станции;



9) наличие на борту ДОКС значительного "полезного" объема позволяет свести к минимуму количество оборудования, располагаемого вне герметичного корпуса станции, при полном сохранении в конструкции корпуса станции принципа "разделения зон";

10) процесс наращивания массы и объема ДОКС приводит к появлению свойств не характерных совокупности отдельных элементов, составляющих эту станцию (например, с ростом массы ДОКС существенно улучшается радиационная и метеорная защита членов экипажа);

11) процесс создания ДОКС позволяет сократить объем и количество "пассивных" элементов в конструкции корпуса станции (элементов, имеющих только одно функциональное предназначение), отказаться от "чистого", механического резервирования отдельных элементов систем заменив его функциональным резервированием (то есть, приступить к созданию местных, в составе отдельного модуля, региональных, для группы модулей, объединенных по какому-либо признаку, и общих, для всей ДОКС, систем обеспечения жизнедеятельности станции), использовать системный подход в процессе проектирования;

12) ДОКС, представляемой к рассмотрению конструкции, обладает большой, в сравнении с аналогами, степенью безопасности для экипажа. Безопасность экипажа достигается за счет:

- модульного принципа построения корпуса станции;
- широкого применения функционального резервирования основных жизненно-важных систем;
- обеспечения возможности оперативного изменения структуры ДОКС с целью либо вывода из состава ДОКС аварийного модуля, либо для эвакуации экипажа в одном или нескольких модулях;
- использования в качестве средств спасения всех известных пилотируемых космических аппаратов (включая КА зарубежного производства).

Выше приведенный перечень достоинств разрабатываемой ДОКС может быть продолжен. Здесь не нашли отражения вопросы организации международного сотрудничества по созданию ДОКС, её коммерческому и научно-исследовательскому использованию и ряд других. Все эти вопросы должны найти отражение при более детальной проработке проекта ДОКС.

В настоящее время нашими сотрудниками ведется дальнейшая работа по более детальной проработке вопросов, связанных с ДОС, изучается структура и компоновка систем станции, уточняется инфраструктура и назначение её отдельных элементов. Целью проводимой работы является:

- определение путей подхода к проектированию ДОКС нового поколения;
- доведение имеющихся материалов до уровня эскизного проекта;
- получение патентов РОССИИ на разработанную конструкцию корпуса ДОКС, а также на конструкцию отдельных элементов станции.

С предложением о совместном сотрудничестве авторы проекта обращались в в/ч 73790 и получили согласие. В настоящее время готовятся материалы для обсуждения на научно-технической конференции в/ч 11284.



Направляя ВАМ настоящее письмо, авторы уверены, что вопросы, изложенные в нем, заинтересуют ВАС. В случае проявления заинтересованности с ВАШЕЙ стороны авторы готовы заключить с ВАМИ необходимые договоры на проведение научно-исследовательской работы, передачу прав патентообладателя и предоставить все имеющиеся в их распоряжении документы.

КОМАНДИР В/496630



=Г. ПОЗИГУНОВ=