

К ВОПРОСУ ОБ ОРГАНИЗАЦИИ МЕЖЗВЕЗДНЫХ ПОЛЕТОВ

Цель разработки:

Сравнение двух вариантов организации межзвездного полета и выбор окончательного варианта.

Введение

Сравниваются два варианта организации МП, которые здесь условно будут называться вариантами "А" и "Б".

В варианте "А" корабль, представляет собой один аппарат с двигательной системой, построенной по модульному принципу. В процессе полета отдельные модули двигательной системы отделяются от корабля для обеспечения режима полета, близкого к оптимальному.

В варианте "Б" корабль представляет собой группу аппаратов, летящих в компактном строю. В процессе полета отдельные аппараты стыкуются с другими аппаратами и перегружают на них оставшуюся часть топлива и свои полезную нагрузку, после чего отделяются.

Условные схемы организации МП показаны на рис.1.

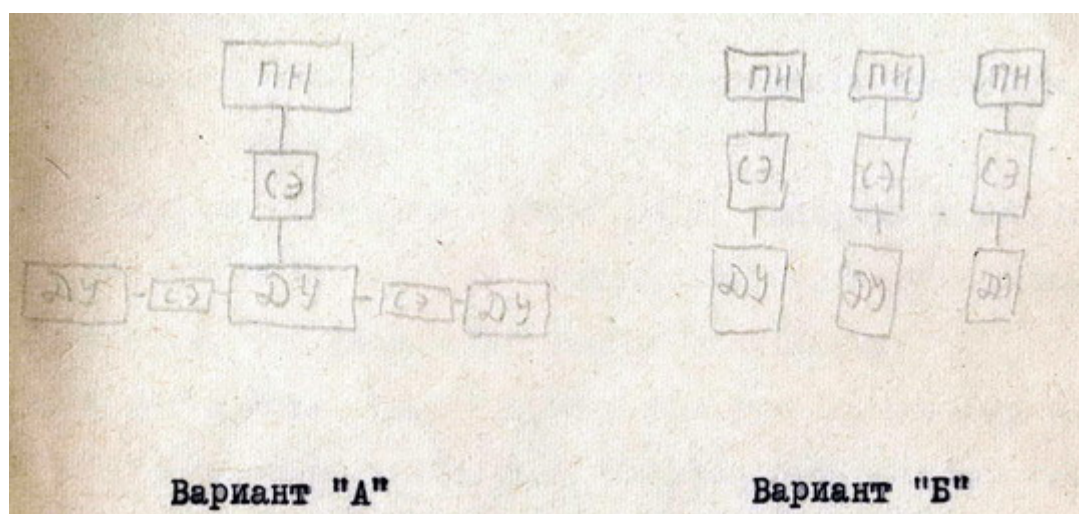


Рис. 1. Схемы организации МП.

ПН - полезная нагрузка;

ДУ - двигательная установка;

СЭ - силовые элементы.

При сравнении считается, что:

1. Модуль ДУ варианта "А" и ДУ варианта "Б" идентичны по выходным параметрам (скорость истечения и расход топлива).
2. Суммарное число модулей и ДУ равны для обоих вариантов.
3. Равны массы полезной нагрузки для обоих вариантов.
4. В варианте "Б" каждый аппарат несет соответствующую долю общей ПН.

Сравнение идет по следующим характеристикам:

1. Время полета.
2. Масса ДУ и обслуживающих ее систем.
3. Надежность.
4. Проектирование и постройка.

Время полета

Время полета при использовании варианта "А" несколько меньше, чем при использовании варианта "Б" по следующим причинам:

1. В варианте "Б" требуется дополнительное время для маневров стыковки.
2. В варианте "Б" требуется дополнительное время для перегрузки топлива и ПН.
3. В случае неполадок в одной из ДУ аппарата варианта "Б" должны выключаться ДУ всех аппаратов /иначе распадется строй/. В варианте "А" это не обязательно.
4. Характеристическая скорость, в случае применения варианта "А" несколько больше, т.к. за счет большего количества ДУ возможно более тонкое управление.

Масса ДУ и обслуживающих ее систем

Вариант "Б" имеет следующие преимущества;

1. Меньше масса системы теплозащиты / нет облучения от соседних ДУ/

2. Меньше масса силовых элементов (см. схемы).

3. Несколько снижается масса ДУ за счет менее жестких требований к компоновке. С другой стороны необходима дополнительная масса для:

1. Запаса топлива для маневрирования при стыковках.

2. Двигателей используемых при стыковке.

3. Стыковочных узлов и амортизационных устройств.

4. Устройств перегрузки топлива и прочих связанных с этим операций.

5. Системы управления стыковкой.

6. Системы согласования полетом аппаратов.

7. Системы энергоснабжения за счет того, что:

а/ большие энергоустановки имеют меньший удельный вес "кг/кВт"

б/ в варианте "А" возможен поочередной запуск ДУ.

8. Системы связи между аппаратами.

9. Вариант "А" выигрывает в массе еще и за счет того, что при нем возможно применение систем общих для всех ДУ /н-р, системы обработки телеметрии/.

Легко видеть, что с точки зрения массы вариант "Б" проигрывает по сравнению с вариантом "А".

Надежность

Надежность варианта "Б" меньше за счет:

1. Систем маневрирования.

2. Систем стыковки.

3. Систем управления.

Отказ любой из этих систем может сорвать полет

В варианте "Б" меньше свободы в применении дублирующих систем.

Вариант "Б" имеет некоторое преимущество при наличии серьезной метеоритной опасности.

Проектирование и постройка

Стоимость и время постройки в варианте "А" несколько больше, чем в варианте "Б" за счет увеличения размеров корабля и необходимости операций по сборке очень тяжелых модулей.

Заключение

В данной разработке не рассмотрено увеличение массы ПН варианта "Б" , связанное с разбиением ПН по отдельным аппаратам. Однако приведенных соображений вполне достаточно для полного отказа от варианта "Б".

МП8-08-П[4]030680

И.Моисеев, 3.06.80