Задание:

1. Провести баллистический расчёт перелёта модулей космической станции на целевую орбиту R_{LIO} = 150 тыс. км. Оценить вековые уходы и запас рабочего тела на борту для поддержания параметров целевой орбиты.

2. Разработать компоновочную схему станции, подобрать РБ и РН

Исходные данные:

 μ_3 = 3,986×10 14 м 3 /с 2 – гравитационный параметр Земли r_3 = 6371 км – радиус Земли

h_{ноо} = 200 км – высота низкой околоземной орбиты i_{ноо} = 51,88° – наклонение орбиты относительно плоскости экватора при пуске с космодрома "Восточный" с нулевым азимутом пуска (соответствует географической широте космодрома)

 $i_{UO} = i_{HOO} -$ наклонение орбиты не изменяем $R_{IIO} = 150~000~$ км – радиус целевой орбиты

Задачи и концепция высокоорбитальной космической станции:

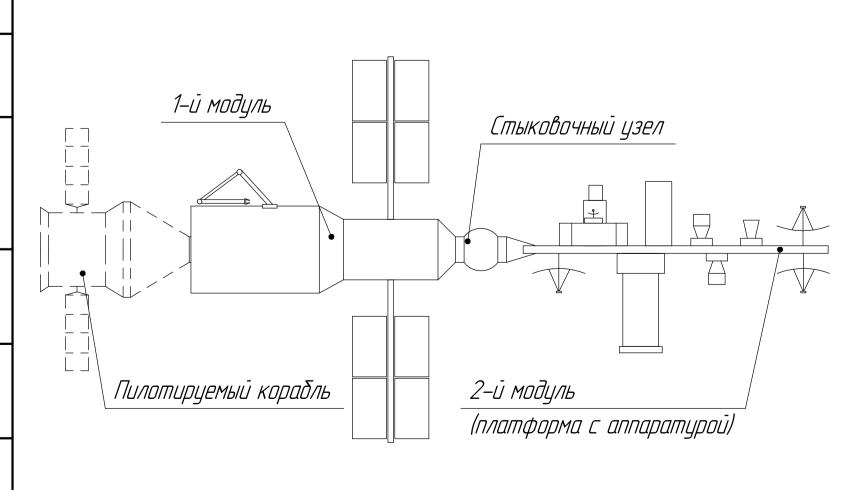
Станция выполняет научно-исследовательские задачи, мониторинг солнечной активности, наблюдение за космическим пространством в различных диапазонах частот, и иные задачи в зависимости от установленной целевой аппаратуры, осуществляет связь и передачу данных на Землю. Станция является автоматической (непилотируемой) с возможностью принимать пилотируемый космический корабль с космонавтами, выполняющими работы по монтажу оборудования, обслуживанию станции.

Станция состоит из двух модулей: служебный (первый) и исследовательский (второй).

Служебный модуль выполняет функциями энергоснабжения станции, вычислительного центра, центра связи, порта для космических кораблей, а также позволяет находится в нём космонавтам.

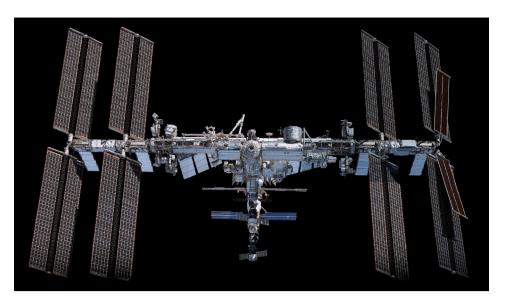
Исследовательский модуль представляет собой платформу с размещённой ПН.

Схематическое устройство станции



Анализ аналогов

<u>Международная космическая</u> <u>станция</u>



Назначение	Многоцелевой космический исследовательский комплекс		
Масса	440 075 кг		
Высота орбиты	418 KM		

Салют-7



Назначение	Проведение научных исследований в условиях невесомости			
Масса	19824 кг			
Высота орбиты	282 km			

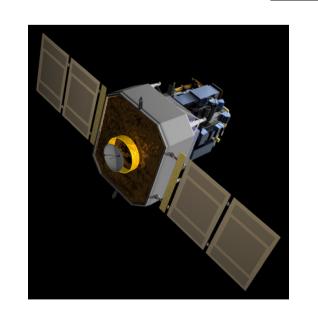
Служебный модуль "Звезда" (модуль МКС)



Назначение	Структурный и функциональный центр российского сегмента МКС		
Выходная мощность солнечных батарей	13,8 кВт		
Масса	20295 кг		
Длина	13,11 M		
Диаметр	4,35 M		

Принимаем "Звезду" в качестве аналога для 1-го модуля

SOHO



Назначение	Исследование Солнца				
Масса	1850 кг				
Мощность	1500 Bm				

Χαδδη



Назначение	Космический телескоп				
Масса	11 m				
Высота орбиты	566 KM				

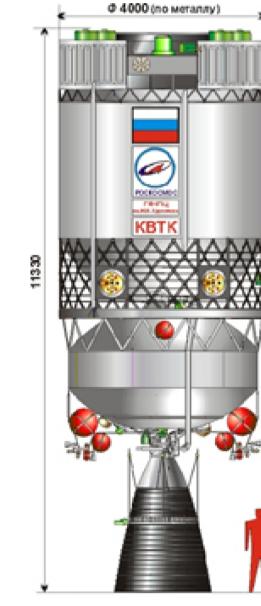
Перспективные средства выведения ПН

Ракета-носитель "Ангара-А5М"



Характеристики РБ КВТК				
Задачи	Выведение ПН на НОО			
Длина (с ГЧ)	55 230 MM			
Диаметр	8860 mm			
Разгонные блоки	ДМ/KBTK			
Топливная пара	0 ₂ + керосин			
Масса ПГ на НОО	27 m			

Разгонный блок КВТК



Характеристики РБ КВТК					
Задачи	Выведение ПН на ЦО в составе РН семейства "Ангара" тяжёлого и сверхтяжёлого классов				
Длина	11 330 MM				
Диаметр	4000 MM				
Маршевый двигатель	ЖРД РДО146Д				
Топливная пара	0 ₂ + H ₂				
Удельный импульс топливной пары, Ј _{К+В}	4500 m/c				
Начальная масса при полной заправке, т _{квтк}	24000 кг				
Масса топлива, т _{квтк}	19600 кг				
Сухая масса, т _{квтк}	4400 KZ				
Тяга, F	7,5 m				
Число включений маршевой ДУ	до 5				

Использование ТЭМ "Зевс" в качестве космического буксира



Характеристики ТЭМ "Зевс"			
Задачи	Межорбитальная буксировка ПН		
Длина (рабочее положение)	53,4 M		
Диаметр (рабочее положение)	21,6 M		
Стартовая масса	20290 кг		
Силовая установка	ЭРД ИД-500		
Количество ДУ, п _{ид-500}	16		
Тяга, F	12 H		
Массовый расход, Дт	171,429 mz/c		

Характеристики ЭРД ИД-500				
Разработчик	Центр Келдыша			
Рабочее тело	Ксенон			
Мощность, W	32–35 кВт			
Тяга, F _{ид-500}	750 mH			
Удельный импульс, Ј _{ЭРЛ}	70 000 m/c			
Массовый расход, Дт _{ид-500}	10,714 MZ/C			
Масса ДУ	До 40 кг			
КПД	0,75			

При перелёте на ТЭМ "Зевс" рассматривается баллистическая задача перелёта с малой тягой

Вывод: на основании анализа аналогов были приняты массы обоих модулей по т $_1$ = 20 т.

					Курсовая работа по баллистическому проектированию азрокосмических систем			
					7	Лит.	Масса	Масштаδ
Изм.	Лист	№ докцм.	Подп.	Дата	Высокоорбитальная			
Разр		Марков Д.М.			автоматическая			
		Ποποβ Α.С.			СТАНЦИЯ			
Ť.KO.	нтр.				стапция	Лист	1 Лист	rob 3
	·				5% 7	МГТЧ 1	и Н Э	Банмаца
	нтр.				В ведение МГТУ им. Н. Э. Ба группа. СМ2-			2091 IUI IU 10 71
Ymb.						 <i>2рц.</i>	NNA LIYI	Z-//

Не для коммерческого использования