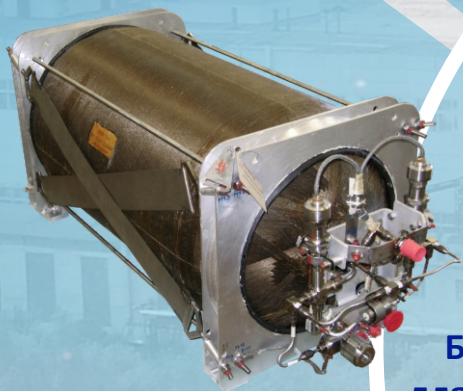


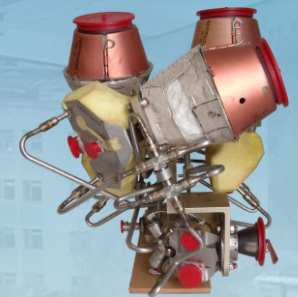
Двигательная установка  
межпланетного космического  
аппарата по международной  
программе «Фобос-Грунт»



Блок хранения ксенона  
для электроракетных ДУ КА



Двигательная установка  
КДУ 11Д414НС  
для спутника связи



Блок двигателей малой тяги  
перелетного модуля  
межпланетного космического  
аппарата по международной  
программе «Фобос-Грунт»



## Функция

Создание корректирующих усилий по управлению положением спутника связи на высокой эллиптической орбите.

## Конструкция

- ▶ Модульное исполнение;
- ▶ Автономная система хранения компонентов топлива;
- ▶ Аккумуляторы давления вытеснительной системы подачи топлива;
- ▶ Автоматическая система регулирования расхода компонентов топлива.

## Уровень отработки

Литера «О». Летная эксплуатация с 2001 по 2008 г. Поставка до 2000 г.

## Применение

Космический аппарат «Молния».

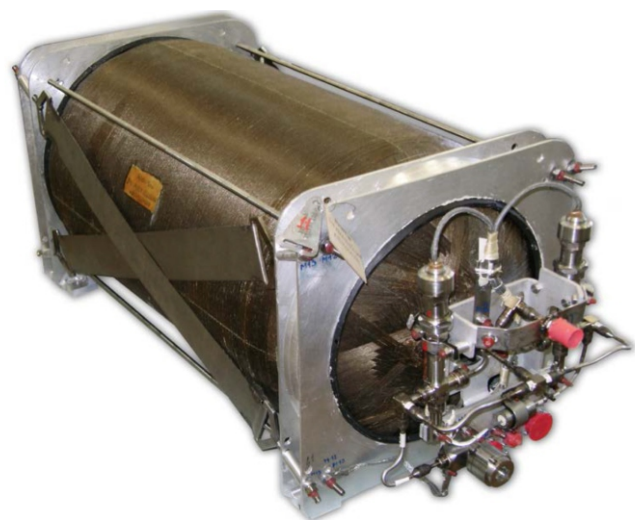
## Характеристики двигательной установки

Компоненты топлива, горючее/окислитель	НДМГ/АТИН
Масса в незаправленном состоянии, кг, не более	56,0±0,5
Масса топлива, кг	42,3±0,3
Суммарный импульс, Н·с, не менее	79 100

## Характеристики двигателя 17Д58Э

Компоненты топлива, горючее/окислитель	НДМГ/АТИН
Номинальная тяга, Н	13,3
Номинальный удельный импульс тяги в непрерывном режиме, м/с	2688
Номинальное давление на входе, МПа	1,47
Рабочее давление на входе, МПа	0,78...3,43
Ресурсные характеристики:	
- суммарное время огневой работы, с	180 000
- суммарное количество включений	450 000
Геометрическая степень расширения сопла	137
Нижняя граница вероятности безотказной работы	0,9958
Рабочее напряжение, В	27
Масса, кг, не более	0,550

# БЛОК ХРАНЕНИЯ КСЕНОНА ДЛЯ ЭЛЕКТРОРАКЕТНЫХ ДУ КА



## Функция

Хранение и подача ксенона в электроракетных двигательных установках.

## Применение

Электроракетные двигательные установки космических аппаратов. Космические аппараты «AMOS-5», «TELKOM-3», «Ямал-300К», «Экспресс-AM5», «Экспресс-AM6», «Ямал-401», «Экспресс-AT1», «Экспресс-AT2», «KAZSAT».

## Уровень отработки

Литера «О». Летная эксплуатация с ... по 2019 г. Поставка до 2017 г.



## Возможная программа выпуска

20 изделий в год при существующих производственно-кадровой базе и кооперации.

## Конструкция

Основным элементом конструкции является бак высокого давления с силовой оболочкой из композиционных материалов и тонкостенным герметизирующим титановым лейнером. В блоке установлены заправочная и ампулизирующая арматура, датчики контроля состояния ксенона.

## Характеристики двигательной установки

Масса в незаправленном состоянии, кг, не более	15
Габаритные размеры, мм	310x315x795
Объем бака, л	38,2±0,1
Максимальная масса заправки ксенона, кг:	
- при T= 40 °С, не более	71
- при T= 50 °С, не более	66,6
Максимальное давление в баке, МПа	16,5
Гарантийный срок эксплуатации, год	19



## Функция

- ▶ Увод аппарата с поверхности Фобоса, спутника Марса, и перевод на заданные промежуточные орбиты вокруг Марса;
- ▶ Увод аппарата на траекторию полёта «Марс-Земля»;
- ▶ Ориентация аппарата в пространстве;
- ▶ Корректировка траектории полёта.

## Конструкция

- ▶ Вытеснительная система подачи топлива;
- ▶ Маршевый двигатель 11Д428АФ-16 тягой 130,5Н;
- ▶ 16 двигателей МД08-02 тягой 0,8Н на газообразном азоте с ресурсом по числу включений  $\geq 80\ 000$ ;
- ▶ Четыре однокомпонентных бака с жесткой разделительной диафрагмой для хранения горючего и окислителя;
- ▶ Два баллона с силовой оболочкой из композиционных материалов.

## Характеристики двигательной установки

Масса в незаправленном состоянии, кг, не более	55,5
Масса топлива, кг	135
Масса газообразного азота, кг: -для двигателей ориентации -для наддува топливных баков	6,46 3 3,46
Массовое соотношение компонентов топлива	1,85±0,15
Напряжение постоянного тока, В	27
Рабочее давление на входе в маршевый двигатель, МПа	1,5

## Особенности

- ▶ Конструкция ДУ допускает многократную переборку, а также многоразовое использование при условии замены элементов однократного действия;
- ▶ Модуль ДУ позволяет вести сборку для использования в КА с различными запасами топлива путем увеличения количества топливных баков и баллонов высокого давления;
- ▶ Ракетные двигатели управления движением КА могут располагаться на любых элементах крепления или агрегатах ДУ и КА;
- ▶ Отсутствует силовая рама, так как силовая нагрузка распределяется между баками, верхним шпангоутом и корпусными элементами КА, фиксирующими нижние опоры ДУ.

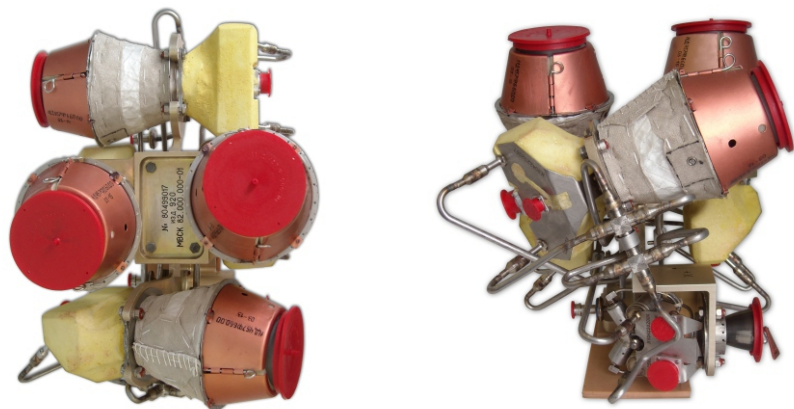
## Применение

Космический аппарат «Фобос-Грунт».

## Уровень отработки

Литера «О». Летная эксплуатация в 2011 г. Поставка в 2008 г.

# БЛОК ДВИГАТЕЛЕЙ МАЛОЙ ТЯГИ ПЕРЕЛЕТНОГО МОДУЛЯ МЕЖПЛАНЕТНОГО КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА ПО МЕЖДУНАРОДНОЙ ПРОГРАММЕ «ФОБОС-ГРУНТ»



## Функция

Создание управляющих воздействий при стабилизации и ориентации космического аппарата.

## Конструкция

4 двигателя 11Д457Ф и 1 двигатель 17Д58ЭФ.

## Применение

Космический аппарат «Фобос-Грунт».

## Уровень отработки

Литера «О». Летная эксплуатация в 2011 г. Поставка до 2017 г.

## Характеристики двигателя 11Д457Ф



Компоненты топлива, горючее/окислитель	НДМГ/АТИН
Номинальная тяга, Н	53,9
Номинальный удельный импульс тяги в непрерывном режиме, м/с	2842
Номинальное давление на входе, МПа	1,18
Рабочее давление на входе, МПа	1,03...1,32
Ресурсные характеристики: - суммарное время огневой работы, с - суммарное количество включений	5750 100000
Геометрическая степень расширения сопла	50
Нижняя граница вероятности безотказной работы	0,9950
Рабочее напряжение, В	27
Масса, кг	1,5

## Характеристики двигателя 17Д58ЭФ



Компоненты топлива, горючее/окислитель	НДМГ/АТИН
Номинальная тяга, Н	13,3
Номинальный удельный импульс тяги в непрерывном режиме, м/с	2688
Номинальное давление на входе, МПа	1,47
Рабочее давление на входе, МПа	0,78...3,43
Ресурсные характеристики: - суммарное время огневой работы, с - суммарное количество включений	20000 100000
Геометрическая степень расширения сопла	137
Нижняя граница вероятности безотказной работы	0,9958
Рабочее напряжение, В	27
Масса, кг	0,550

