

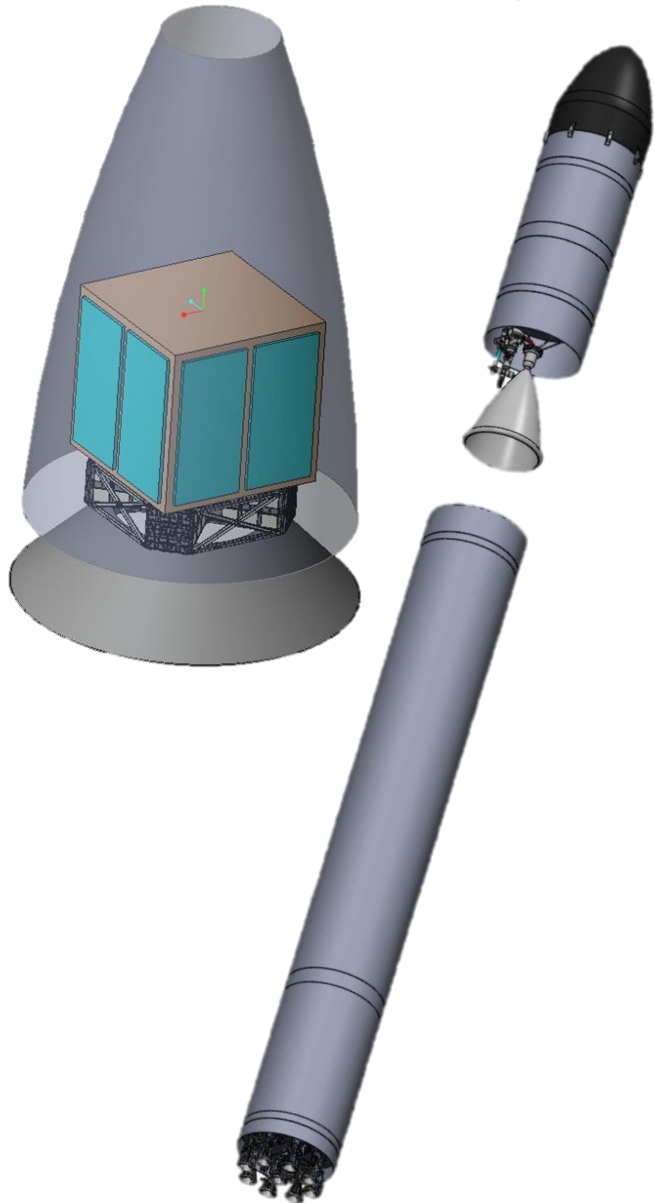
Конференция Аэронет

Сверхлегкая
ракета-носитель
«BERIK-2020»



Шматов Дмитрий Павлович,
технический директор, к.т.н.,
shmatov@interpolyaris.ru
+7 (910) 349-62-66

Сверхлегкая ракета-носитель VERIK-2020 с унифицированным ЖРД



- ✓ Полезная нагрузка на 500 км — 250 кг
 - ✓ Длина — 13,81 м / \varnothing — 1,2 м
 - ✓ Стартовая масса — 13,03 т / Сухая масса — 1,15 т
 - ✓ 1-я ступень — 9 x ЖРД «MFGS» (9 x 2,2 тс)
 - ✓ 2-я ступень — 1 x ЖРД «MFGS» (высотный) (2,6 тс)
 - ✓ Топливо — метан + жидкий кислород
- ✓ Себестоимость пуска — \$ 3,4 млн. (250 млн. р.),
включая закупку материалов и оборудования,
доставку РН, аренду космодрома, изготовление РН.
Стоимость 1 кг ПН – от \$ 16000/кг
- Окупаемость – оценивается на стадии эскизного
проекта при проведении комплексного ТЭО.

Сверхлегкая ракета-носитель BERIK-2030: полностью из композита + спасаемая 1-я ступень

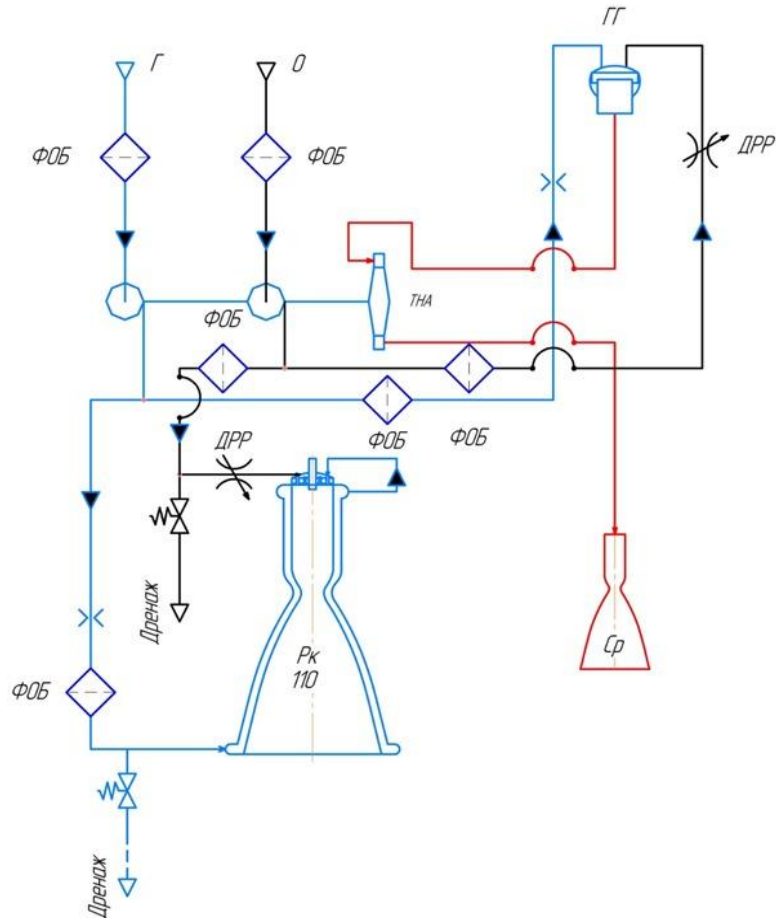


- ✓ Полезная нагрузка на 500 км — 250 кг
- ✓ Длина — 13,62 м / \varnothing — 1,2 м
- ✓ Стартовая масса — 12,71 т / Сухая масса — 1,07 т
- ✓ 1-я ступень — 9 x ЖРД «MFGS» (9 x 2,2 тс)
- ✓ 2-я ступень — 1 x ЖРД «MFGS» (высотный) (2,6 тс)
- ✓ Топливо — метан + жидкий кислород

Пневмогидравлическая схема ДУ ЖРД

Для проектируемой РН СЛК «BERIK-2020» разработан турбонасосный агрегат на основе апробированных методик расчета с подтвержденными огневыми испытаниями.

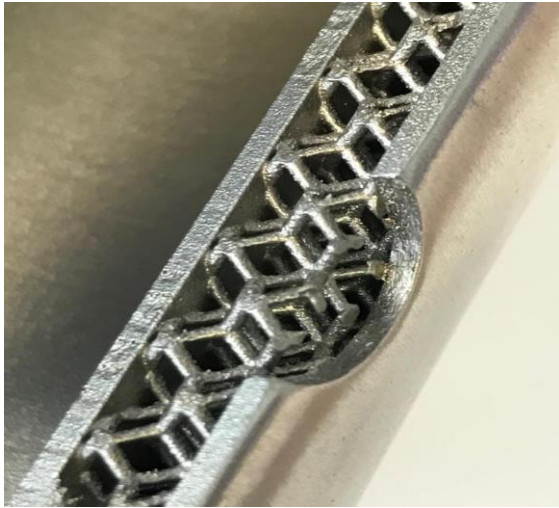
КПД насосов двигателя, выполненного без дожигания выше, чем при использовании закрытой схемы за счет более высоких значений коэффициентов быстроходности. При этом снижение частоты вращения ротора турбонасосного агрегата связано с возможностью понижения входных давлений в двигатель, при этом обеспечиваются приемлемые параметры агрегатов подачи.



Пневмогидравлическая схема ДУ ЖРД

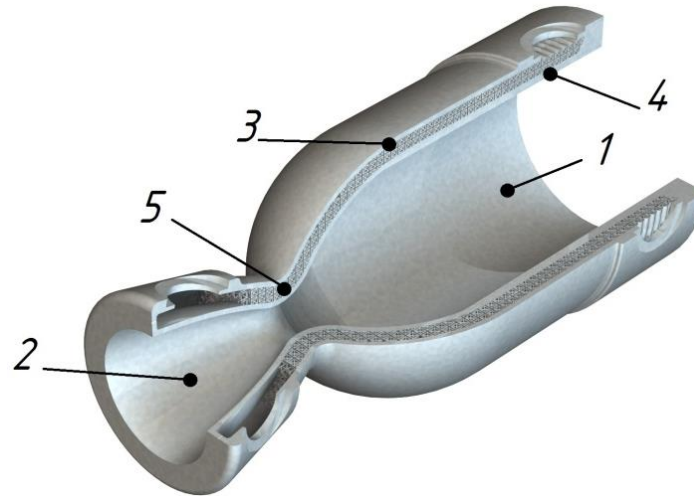
Параметр	Насос Г	Насос О
Давление на входе / на выходе, бар	1,5/14,1	2,43/ 49,2
Температура на входе / на выходе, К	105,0/122,5	90,0/94,0
Плотность, кг/м ³	432,0	1142,0
Массовый расход через насос, кг/с	1,91	5,08
Объемный расход через насос, дм ³ /с	4,43	4,44
Напор насоса, м	3282,2	1302,4
Частота вращения ротора, об/мин	35000,0	35000,0
Гидравлическая мощность насоса, кВт	102,7	91,3
Потребляемая насосом мощность, кВт	113,9	96,1
КПД насоса гидравлический/объемный	0,793/0,756	0,83/0,855
КПД насоса дисковый/механический	0,9/1	0,96/0,984
КПД насоса суммарный	0,541	0,674

Жидкостный ракетный двигатель малой тяги



Пористая структура

- Изготовление с применением аддитивных технологий
- Использование в качестве горючего метана
- Уникальная система регенеративного охлаждения с пористой структурой
- Использование электронасосного агрегата
- Универсальный газодинамический профиль двигателя



Патент на изобретение:
1 – камера сгорания, 2 – сопло,
3 – внешняя стенка камеры,
4 – внутренняя стенка,
5 – пористая вставка



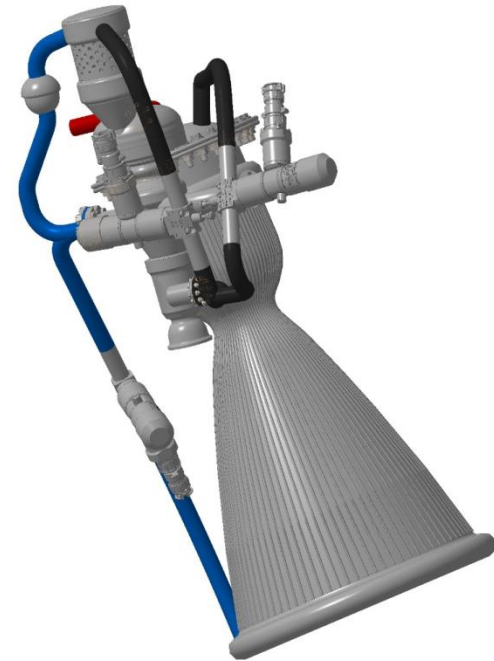
Экспериментальный образец ЖРД



Различные типы решетчатых структур

Сравнение с аналогом

Параметр	Двигатель Резерфорд (аналог)	Разработанный двигатель
Давление в камере, атм	85	110
Температура в камере, К	3580	3616
Тяга, тс	2,02	2,22
Удельный импульс, с	303	314
Масса, кг	23	20,5
Ресурс работы, с	155	360
Тип ДУ	ЭНА	ТНА
Экологически чистое топливо	Нет	Метан
Пористое регенеративное охлаждение	Нет	Пористая структура в тракте



Унифицированный ЖРД с дожиганием

Спасибо за внимание!

Научно-производственное предприятие «ИнтерПолярис»

<https://interpolyaris.ru>

Шматов Дмитрий Павлович,
технический директор, к.т.н.,
shmatov@interpolyaris.ru
+7 (910) 349-62-66

