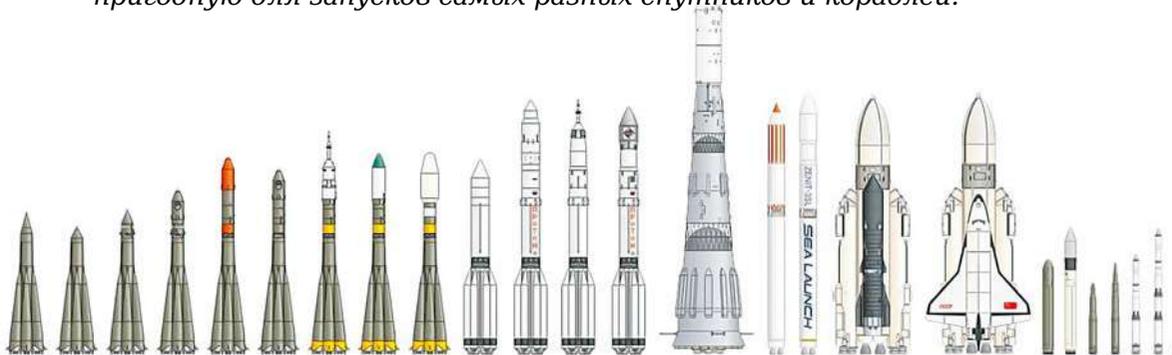


▼ Фото: Sputnik/ Alexei Kudenko
www.mundo.sputniknews.com

ROS COSMOS

МИФ «ФЕНИКСЕ»

Сказать, что у отечественной космической индустрии проблемы, значит не сказать ничего. Из-за недавней революции, совершенной SpaceX, все старые ракеты-носители среднего и тяжелого классов рискуют остаться за бортом. Но Россия готовит свой ответ - новую ракету «Феникс». В теории, относительно дешевую и технически продвинутую, пригодную для запусков самых разных спутников и кораблей.



Сейчас, когда холодная война давно в прошлом, главным препятствием на пути к освоению космоса стал вопрос экономии. Противостояние капиталистической и социалистической систем завершилось, больше ничего никому не нужно доказывать. Дорогие ракеты тоже никому не нужны, каким бы потенциалом они ни обладали. В таких условиях весьма кстати пришелся Falcon 9 Илона Маска: стоимость запуска этой ракеты составляет \$62 млн – это очень неплохо для коммерческих пусков. Для сравнения, цена запуска российской ракеты «Протон-М» с разгонным блоком «Бриз-М» равна \$65–70 млн – а ведь недавно «Протон» считался экономичным, что и было его конкурентным преимуществом. У других среднетяжелых ракет показатели еще хуже: запуск американской Atlas V стоит от 110 до 230 млн в зависимости от комплектации, а старт европейской Ariane 5 ECA вообще обходится в неприличные 220 млн.

В конце марта 2017 года произошло событие, изменившее рынок ракетно-космических пусков: повторный запуск первой ступени ракеты-носителя Falcon 9, уже побывавшей в космосе, признали революцией и американские, и европейские, и российские специалисты. Повторно используемая первая ступень Falcon 9 способна «добить» конкурентов Маска. Ранее в SpaceX заявили о 10-процентной скидке заказчикам, которые соглашались использовать первую ступень, вернувшуюся с орбиты. Но скорее всего, не за горами 30%, а потом и 50. По данным компании, миссия по повторному запуску сократила расходы SpaceX более чем вдвое по сравнению с подготовкой новой ступени. Это очень много.

В теории упомянутые «Протон» или Atlas V можно сделать надежней, мощней или экологичней (хотя последнее затруднительно). Однако существенно их удешевить не выйдет никак. Именно поэтому оппоненты SpaceX с особым рвением принялись создавать новые ракеты, которые были бы не только технически совершенней, но и дешевле существующих аналогов.

У РОССИИ УЖЕ ЕСТЬ НОВАЯ РАКЕТА – «Ангара», но ее сложно назвать конкурентом Falcon 9. Почему? «Ангару» в сумме с новым космодромом «Восточный», откуда ее должны запускать, видели главной надеждой российской космической индустрии. О том, оправдалась ли эта надежда, хорошо говорит число запусков: всего два. Последний совершили в теперь уже далеком 2014-м: для тяжелой «Ангара-A5» он также стал и единственным. Следующий неоднократно переносили, и теперь самый реалистичный срок – 2018 год. При этом нет гарантий, что и его не перенесут.

Главной, хотя и не единственной причиной краха «Ангары» стали деньги. Высока цена запуска одной ракеты, высока стоимость всей концепции. Нет финансов, чтобы кардинально пересмотреть проект в сторону удешевления. Да уже, наверное, и не нужно.

ГЛАВНЫМ ПРЕПЯТВИЕМ НА ПУТИ К ОСВОЕНИЮ КОСМОСА СТАЛ ВОПРОС ЭКОНОМИИ

Разработчик «Ангары» – Государственный космический научно-производственный центр имени М. В. Хруничева – наделил семейство «Ангара» универсальными модулями в целях экономии. Однако под каждую «весовую» кодификацию – А3, А5, А7 – нужны разные стартовые столы. Такая «унификация» явно не шла проекту на пользу.

Если говорить конкретно о тяжелой модификации, «Ангара-A5», то в декабре 2014 года стоимость ее запуска была вдвое выше стоимости запуска «Протона-М»: \$140 млн против 60–70 млн. В 2017 году Федеральное управление гражданской авиации США назвало новую ориентировочную цену пуска «Ангара-A5» – \$100 млн. Даже если стоимость еще снизится, это все равно намного выше, чем запуск «Протона-М» и тем более Falcon 9.

Пессимисты заявляют, что создание этой ракеты с самого начала было ошибкой. Оптимисты полагают, что «Ангара» появилась не зря, ведь работа над ней дала бесценный опыт инженерам-ракетостроителям. Мы же постараемся быть реалистами. Совершенно ясно, что будущего у «Ангары» нет, кроме, пожалуй, единичных запусков на случай нештатных ситуаций на Байконуре. Именно в таких условиях отечественные эксперты предложили новый «луч света» – ракету-носитель «Феникс». Она будет не такая мощная, как «Ангара», но и стоить должна значительно дешевле.

ФОРМАЛЬНО НОВАЯ РАКЕТА создается как замена уже порядком устаревшей ракете-носителю «Союз», которая находится в другой весовой категории, отличной от «Протона» и «Ангары». На практике все сложнее, но к этому вопросу мы еще вернемся.

Кстати, о преемственности. Ментальная связь с советской ракетой видна даже по официальному названию «Феникса» – «Союз-5» («Феникс» – это наименование опытно-конструкторской работы). Однако не стоит думать, что перед нами очередная модификация старой ракеты. «Феникс» – новое изделие. Во всех смыслах этого слова.

«ФЕНИКС» – НОВОЕ ИЗДЕЛИЕ. Во всех смыслах этого слова

Первые отрывочные сведения о нем появились несколько лет назад. Уже потом объявили об опытно-конструкторской работе, в рамках которой планируется разработка нового семейства российской ракеты-носителя среднего класса, которую, кроме всего, рассматривают как возможную замену «Зениту».

Именно с последнего, можно сказать, и началась история «Союз-5». Сначала советская, а затем украинская (разработчик – КБ «Южное») ракета «Зенит» для своего времени была весьма удачной. «Она, наверное, лучшая после наших», – заявил в 2015 году не кто-нибудь,



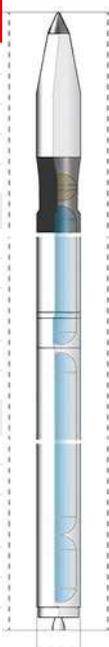
▲ На «Фениксе» хотят применить жидкостные ракетные двигатели RD-171
Фото: Edoe. www.ru.wikipedia.org

а сам Илон Маск. При пусках на геостационарную орбиту «Зенит» и сейчас находится в числе самых дешевых, гарантируя также высокий уровень надежности. Успешная конструкция обеспечила создателей заказами. За последние десятилетия «Зенит» многократно запускали как с Байконура, так и с плавучего космодрома SeaLaunch.

ВСЕ ЭТО ЗАСЛУГА, скорее, советских инженеров, а не специалистов независимой Украины. Если говорить конкретно об украинском ракетостроении, то оно находится в глубоком кризисе с самого развала СССР; ситуация здесь даже хуже, чем в России. Создание новых космических ракет – дело невероятно затратное,

Сравнительные характеристики РКН на базе задела по ОКР «Феникс» и РКН «Зенит-3SLB»

Характеристика	РКН на базе задела по ОКР «Феникс»	РКН «Зенит-3SLB»
Стартовая масса РКН, т	520	474
Количество ступеней	2 + РБ ДМ-SLB	2 + РБ ДМ-SLB
Компоненты топлива	O ₂ + РГ-1	O ₂ + РГ-1
Длина РКН, м	60,2	58,7
Диаметр РКН, м	4,1	3,9
II ступень		
Маршевый двигатель	2 x ЖРД типа РД-0124А	2 x РД - 120
Масса конструкции, т	6,5	8,9
Масса рабочего запаса топлива, т	60,0	81,5
Длина, м	7,77	10,41
Диаметр, м	4,1	3,9
I ступень		
Маршевый двигатель	1 x РД - 171М*	1 x РД - 171М
Масса конструкции, т	30,5	29,1
Масса рабочего запаса топлива, т	398,0	320,0
Длина, м	37,14	32,94
Диаметр, м	4,1	3,9
Диаметр хвостового отсека, м	3,68	3,68



* Возможен вариант использования вместо одного ЖРД РД-171М двух ЖРД РД-180.

▲ www.iz.ru

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

На первой ступени хотят установить один двигатель РД-171, точнее – его модернизированную версию РД-171М. Альтернатива – два двигателя РД-180, который сейчас используют на первой ступени американской ракеты-носителя Atlas V. На второй ступени «Союз-5» хотят установить два РД-0124. Это относительно современный четырехкамерный жидкостный ракетный двигатель, работающий на керосине и жидком кислороде. Диаметр ступени ракеты составит 4,1 м. Согласно расчетам, длина первой ступени ракеты составит 37 м, длина второй – 7. Стартовая масса «Феникса» будет выше, чем у «Зенита», и составит приблизительно 520 т.

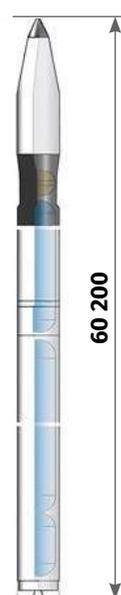
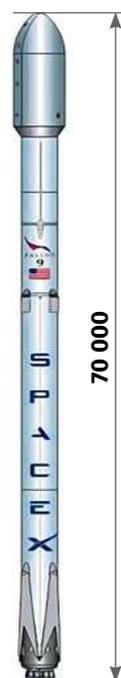
Ракета сможет вывести на низкую околоземную орбиту до 17 т груза, а на геостационарную орбиту – до 2,5 т. Много это или мало, сказать сложно – все зависит от конкретных задач. Для сравнения, у ракеты Falcon 9 FT данный показатель составляет почти 23 т. Но ее, в отличие от «Зенита» и будущего «Феникса», относят к среднетяжелым или тяжелым ракетам.



▼ Ракета космического назначения «Зенит-2SB» Фото: Roscosmos www.spaceflightnow.com

Сравнительные характеристики ОКР «Феникс» и «Фэлкон-9FT»

ОКР «Феникс»	Характеристика	«Фэлкон-9FT»
520	Стартовая масса, т	549
17	Масса ПН на НО, т	22,8
2	Количество ступеней	2
O ₂ + РГ-1	Компоненты топлива РН	O ₂ + РГ-1
ПЕРВАЯ СТУПЕНЬ		
30,5	Масса конструкции, т	23–26
398	Масса рабочего запаса топлива, т	395,7
ВТОРАЯ СТУПЕНЬ		
6,5	Масса конструкции, т	3,9
60	Масса рабочего запаса топлива, т	92,67
3,27	М пн %	4,15

▲ www.nortwolf-sam.livejournal.com

ЭНЕРГИЯ

Солнечные батареи

4,5 МЕТРА

ДИАМЕТР ВОЗВРАЩАЕМОГО АППАРАТА

3,5 МЕТРА

ДИАМЕТР ДВИГАТЕЛЬНОГО ОТСЕКА

▼ Транспортный космический корабль «Федерация»
Роскосмос/You Tube

Возвращаемый аппарат

Двигательный отсек

**НАЗНАЧЕНИЕ ПИЛОТИРУЕМОГО ТРАНСПОРТНОГО КОРАБЛЯ:
ПОЛЕТЫ К ЛУНЕ, ДОСТАВКА ЛЮДЕЙ И ГРУЗОВ**

и только страны с очень крупными экономиками могут себе это позволить. Украина в их число не входит. В области ракетостроения у страны сохраняется огромная зависимость от России. Около 70% всех комплектующих «Зенита» сделаны в РФ. На ракетах, в частности, используют российские жидкостные ракетные двигатели РД-171.

Именно их хотят применить на «Фениксе». При этом считать новую российскую ракету дальнейшим развитием «Зенита» тоже не совсем правильно – верней сказать, сама идея появилась под влиянием «Зенита». За основу российские инженеры взяли более поздний нереализованный проект ракеты «Русь-М». Это, в общем-то, один из многих громких отечественных проектов, который закрыли из-за нехватки ресурсов.

Инициатива разработки «Феникса» принадлежит самарскому Ракетно-космическому центру «Прогресс». Большой вклад в ее появление внесли и казахи. Но они вложились в создание ракеты «Сункар», которая по сути является тем же «Фениксом», оптимизированным под запуски с «Байконура». Это часть масштабного проекта «Байтерек», направленного на то, чтобы сделать запуски более экологически чистыми. Запускаемые с территории Казахстана «Протоны» используют токсичное топливо – несимметричный диметилгидразин, или гептил. Это опасный канцероген, требующий очень осторожного обращения. С учетом того, что после запуска ракеты ее элементы падают на территорию Казахстана, усилия страны по созданию «Сункара» (читай – избавлению от «Протона») видятся логичными.

НА СОЗДАНИЕ нового носителя в рамках Федеральной космической программы до 2025 года планируют потратить примерно 30 млрд рублей. Бюджетное финансирование проекта начнут в 2018-м.

Вообще, значимость «Феникса» сейчас сложно переоценить. Именно на его плечи теперь ляжет важная задача по первому запуску нового российского пилотируемого космического корабля «Федерация». Если раньше

первый запуск беспилотной версии этого аппарата хотели осуществить с «Восточного» в 2021 году, то теперь он состоится не ранее 2022 года, а местом старта станет уже «Байконур». Если ранее корабль хотели запустить с помощью «Ангары», то теперь для этой цели намерены использовать именно «Феникс».

Хорошо это или плохо – сказать сложно. Работы над новым космическим кораблем «Федерация» идут очень медленно, и, по самым скромным подсчетам, его пилотируемая версия будет готова через несколько лет после ввода в строй американских пилотируемых космических кораблей нового поколения, таких как Dragon V2. Говоря простым языком, к тому времени корабль, вероятно, будет просто не нужен, так как задачи, лежащие сейчас на кораблях «Союз», возьмут на себя его американские аналоги.

К ТОМУ ВРЕМЕНИ КОРАБЛЬ, ВЕРОЯТНО, БУДЕТ ПРОСТО НЕ НУЖЕН



А вот новая ракета России нужна, и делать ее заложницей амбициозного, но, возможно, нереализуемого пока проекта не стоит. Понимают это и в Роскосмосе. При этом его руководство не готово полностью отказаться от первоначальных планов, которые рассматривали «Федерацию» как инструмент покорения Луны. Из нескольких «Фениксов» в будущем острожно предлагают «связать» сверхтяжелую ракету-носитель, которой в теории будет под силу даже дальний космос. Идея не лишена здравого смысла. Хотя создание сверхтяжелой ракеты – процесс очень долгий, и Россия еще не скоро получит свой собственный аналог Falcon Heavy. Если вообще когда-нибудь получит.

Собственно, прямым аналогом «Фэлкона», ни среднетяжелого, ни сверхтяжелого, «Феникс» вообще никогда не был. И это, пожалуй, главная деталь. Новую российскую ракету никто не планирует делать многократной. Никакого «замаха» на революцию в отечественном ракетостроении здесь нет. Это будет однора-

ПРОЕКТ ADELINE



**Если FALCON 9 садится
ВЕРТИКАЛЬНО, ТО ADELINE
ДОЛЖНА ПРИЗЕМЛЯТЬСЯ
КАК ОБЫЧНЫЙ САМОЛЕТ**

◀ Недавно о желании создать частично-многоэтажную ракету заявили китайцы из частной компании Link Space

зовая ракета, которая, тем не менее, должна быть конкурентоспособной на мировом рынке ракетно-космических запусков.

И ТУТ НУЖНО ВЕРНУТЬСЯ К ТОМУ, с чего начинали. Как будет выглядеть «Союз-5» на фоне аналогов? По самым оптимистичным прогнозам, первые запуски новой российской ракеты состоятся в 2022–2024 годах. Как показывает отечественная и заокеанская практика, дату можно смело передвинуть на пару лет вперед. А то и на десятилетие.

К тому времени, когда первые «Фениксы» взмоют в небо, многоразовые ракеты давно переместятся из разряда экзотики в разряд повседневной практики. И скорее всего, запуски «Фэлконов» будут стоить значительно дешевле, чем сейчас. Это могут быть 30, 50, а то и все 70% в сравнении с ценой запуска ракеты в одноразовой конфигурации. Ведь первая ступень спасает самые дорогие компоненты ракеты.

Предполагаемая цена запуска «Союз-5» составляет \$55 млн. Сейчас такая цена кажется



▲ Проект одноступенчатой
ракеты «КОРОНА». www.topwar.ru

очень привлекательной на мировом рынке. Появись новая ракета сейчас – заказы бы на нее были. Но останется ли цена интересной заказчиком, когда стоимость старта многоразовой ракеты опустится с 60 до, например, 40 млн? Или даже 30...

А ВЕДЬ SPACEX – далеко не единственная компания (хотя и лидирующая), которая вкладывает средства в многоразовые ракеты. В 2015 году стало известно, что свою собственную ракету с повторно используемой частью разрабатывают европейцы из Airbus. Концепция проекта Adeline сильно отличается от реализованной Илоном Маском: если Falcon 9 садится вертикально, то Adeline должна приземляться как обычный самолет. В теории европейцы смогут спасти ракетный двигатель, который вернется обратно на Землю, за счет чего цену запуска хотят сократить на 30%. Недавно о желании создать частично-многоразовую ракету заявили китайцы из частной компании Link

Space. Деталей конкретно этой разработки почти нет. Предполагается, что ракету создадут к 2020 году.

В России ничего подобного, кроме, пожалуй, полумертвого проекта одноступенчатой ракеты «КОРОНА», просто нет. За последние годы Федеральную космическую программу «порезали» так, что чиновники даже обсуждать подобные перспективы отказываются. В сентябре 2017 года глава Роскосмоса Игорь Комаров отметил, что экономическая выгода от использования возвращаемых ступеней «пока неочевидна». Хотя сейчас отказаться от многоразовых ракет может побудить только какое-то очень значимое событие мирового масштаба или технологическая революция, которая пока не намечается.

Налицо очевидная динамика – советские технологии устаревают, становятся менее востребованными. В то же время страна уже не имеет современной научной базы, которая позволила бы создавать принципиально новые ракеты. В этой связи «Феникс» выглядит даже не как последняя надежда, а, скорее, как научно-технический эскапизм. ■