

Александр Васильевич Щербаков

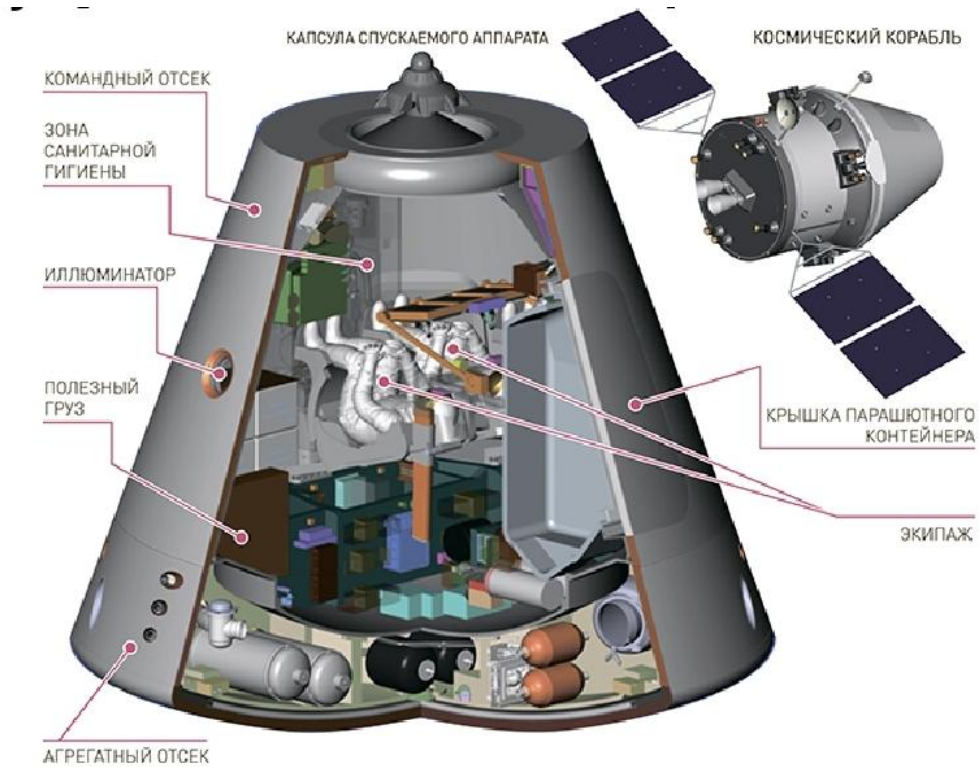


**Секция истории космонавтики
и ракетной техники
Северо-Западной межрегиональной
общественной организации
Федерации космонавтики России**

**Разработка, испытания
и эксплуатация пилотируемого
транспортного космического
корабля «Федерация»**

**«Федерация» - многоразовый
пилотируемый космический
корабль, который должен
прийти на смену пилотируемым
кораблям серии «Союз» и
автоматическим грузовым
кораблям серии «Прогресс».**

«Федерация»



«Федерация»

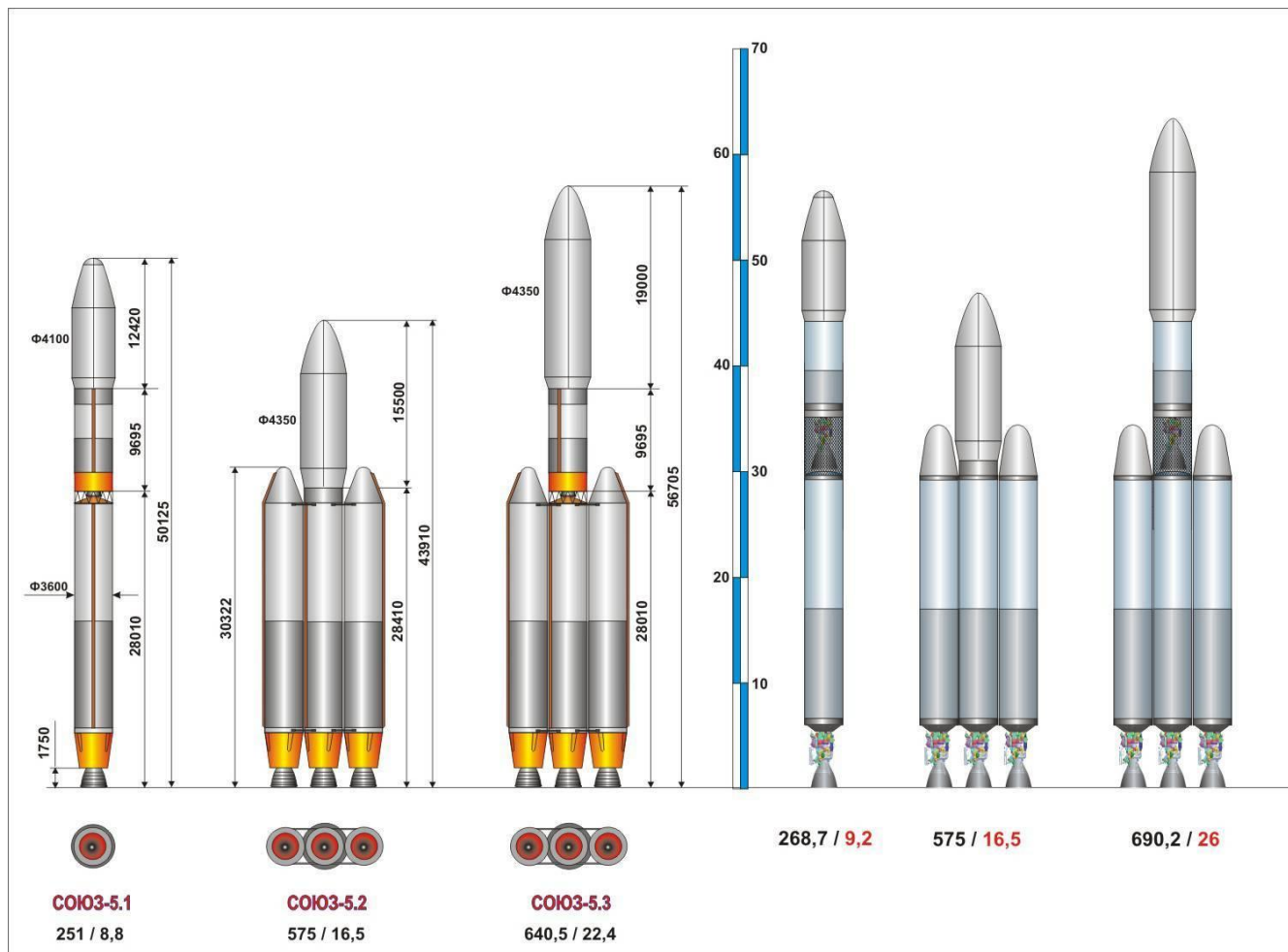


Производится ОАО «РКК «Энергия» имени С. П. Королёва».

Планируется выводить на орбиту с помощью ракеты-носителя среднего класса «Феникс».

«Феникс» («Союз-5») - название опытно-конструкторских работ, в рамках которой планируется разработка нового семейства российской ракеты-носителя среднего класса, возможная замена РН семейства «Зенит».

Ракета-носитель «Союз-5»



Также рассматривается как первая ступень сверхтяжёлой ракеты-носителя или как запасной носитель, в случае возникновения нештатных ситуаций с ракетами семейства «Ангара».

Новая ракета получит название «Сункар» (каз. *сұңқар* - сокол), площадкой для запуска выбран КРК «Байтерек» (каз. *бәйтерек* - тополь).

Предполагается, что топливом для РН «Сункар» будет служить сжиженный природный газ.

Начало проектирования запланировано на 2018 год.

Первой ступенью сверхтяжёлой ракеты станет новая ракета среднего класса «Союз-5.1», создающаяся в рамках опытно-конструкторской работы «Феникс».

Первый пуск «Союза-5» запланирован на 2021 год.

Первый пилотируемый запуск назначен на 2022 год.

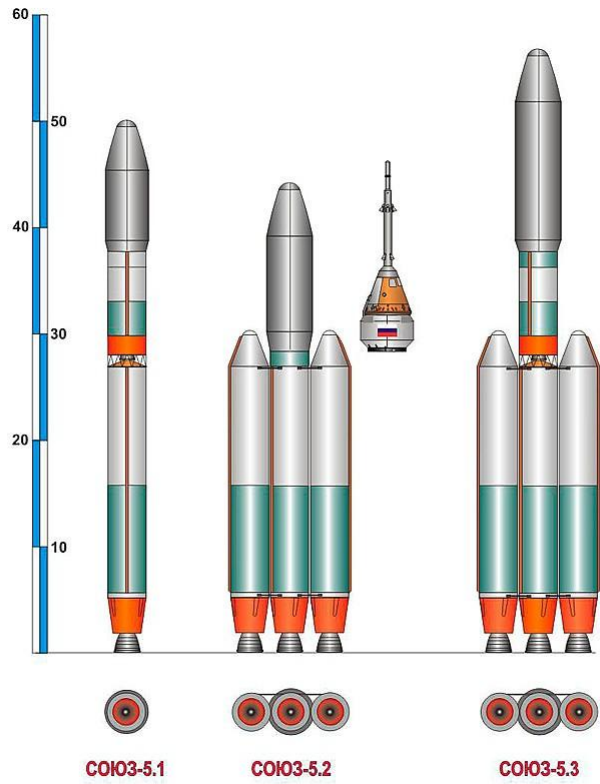
На первой ступени ракеты планируется использовать двигатели РД-171М.



**На второй - РД-0124 (создан в
КБ химавтоматики,
используется на третьей ступени
ракеты-носителя «Союз-2.1б»)
вместо РД-120 (производится на
Украине).**



Для ускорения лётных испытаний планируется задействовать имеющийся на космодроме Байконур стартовый комплекс ракеты «Зенит», который в рамках проекта «Байтерек» будет модернизирован Казахстаном под новую российскую ракету.



Версия ракеты для Байконура будет запускаться под именем «Сункар» (Сокол).

Также лётные испытания унифицированной с «Союзом-5» и «Сункаром» ракеты-носителя в морском исполнении предполагается проводить с комплекса «Морской старт».

Планируется, что на космодроме Восточный будет построен стартовый комплекс для ракеты «Союз-5», которая разрабатывается для условий её применения в качестве блоков первой ступени ракеты-носителя сверхтяжёлого класса.

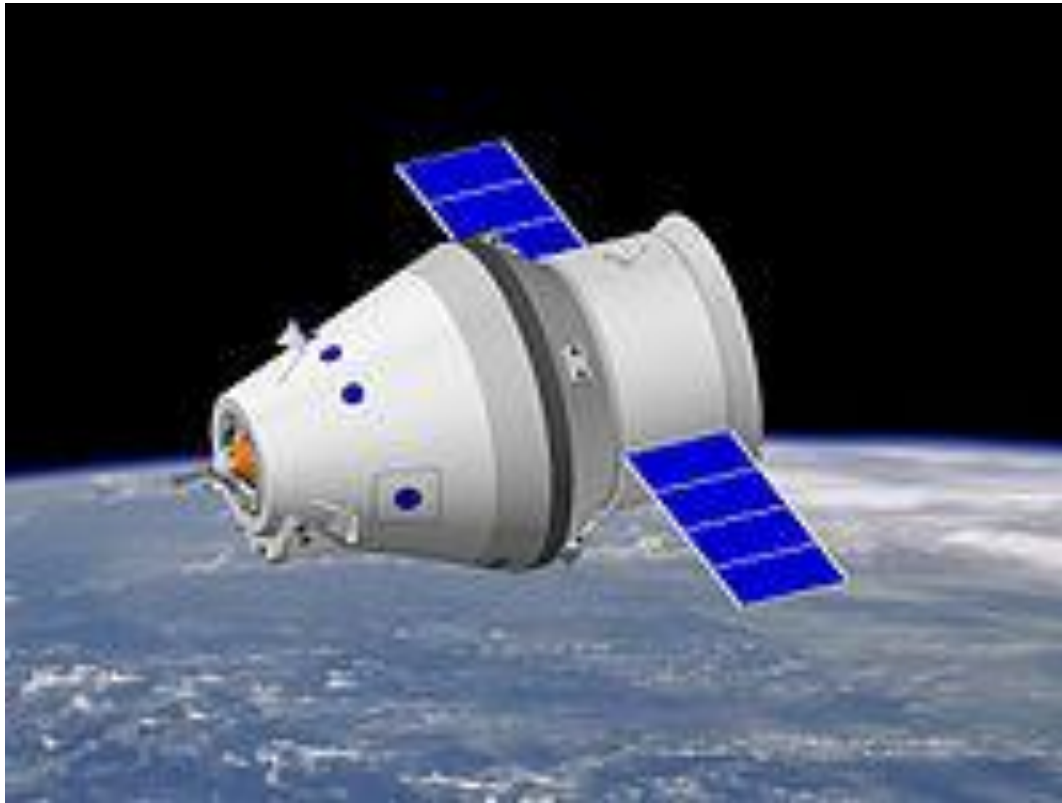
Роскосмос планирует провести лётные испытания ракеты «Сункар» на Байконуре в 2021 году, ракеты для «Морского старта» - в 2020 году, ракеты «Союз-5» на космодроме Восточный - в 2034 году.

Лётный образец ракеты-носителя «Союз-5».



Пилотируемый космический корабль «Федерация» на стадии разработки, начавшейся в 2009 году, когда были подведены итоги второго конкурса на проектирование нового корабля, назывался ПТК НП в составе ПШТС.

ПТК НП «Федерация».



Стал первым космическим кораблём, чьё название выбрали путём голосования.

Целью создания нового корабля является обеспечение национальной безопасности, технологической независимости, обеспечение доступа России в космос со своей территории, доставка людей и грузов на орбитальные станции, полёт на полярную и экваториальную орбиту, исследование Луны и посадки на неё.

В отличие от кораблей серии «Союз», космический корабль «Федерация» будет способен взять на борт до 6 членов экипажа, 500 кг груза, а также до 30 суток находиться в автономном полёте и до 1 года в составе орбитальной станции.

**Его спускаемый аппарат будет из
алюминиевых сплавов.**

**Объём герметичного отсека
составит 18 м³.**

**Должен иметь возможность
управляться одним человеком.**

Его оснастят твёрдотопливными двигателями тягой 22,5 тс и однокомпонентными двигателями на перекиси водорода тягой 75 кгс.

Получит модернизированную систему стыковки «Курс-Л» от «Союзов».



Снабдят комбинированным терморегулирующим покрытием «Термалокс» и санузлом.

Корабль проектировался с расчётом на возможность глубокой модификации в будущем.

Спускаемый аппарат будет приземляться с помощью трёх парашютов, реактивной системы мягкой посадки, на амортизированные опоры.

Сравнение с аналогичными проектами иностранных производителей, показывало, что по ряду показателей, корабли серии, еще до момента производства уступали своим аналогам, но не в той части, которая касалась многозадачности, а именно полётам к Луне, к орбитальной станции и астероидам.

Первая попытка создать замену кораблям серии «Союз», была предпринята в 1985 году, тогда были развернуты работы по проекту «Заря», который предполагал производство многоразового многоцелевого транспортного корабля.

Выводить на орбиту собирались с помощью ракет «Зенит».

Руководила работами РКК «Энергия», но ввиду сокращения финансирования в январе 1989 работы были свёрнуты.

Однако в 1995-1996 годах «Энергия» с «Rockwell International» и «Центром имени Хруничева» предложила свои разработки 8-местного корабля спасателя на базе «Зари» американскому космическому агентству НАСА.

В 1996 году агентство решило что удобнее использовать корабли «Союз-ТМ», а позднее космический корабль CRV.

Впоследствии материалы проекта будут использованы при создании «Федерации», а участие американской компании и НАСА в работе над совместным проектом на базе «Зари», как и появление Илона Маска в России, может объяснить внешнее сходство кораблей «Федерация» и «Орион», а также сходства кораблей «Dragon V2» и «Заря».



С 2000 года корпорация Энергия проектировала корабль аналог «СРV» которому было дано имя «Клипер» для замены российских «Союзов» и американских кораблей «Шаттл».

Основной акцент в связи с недостатком финансирования проекта делался на международное сотрудничество, в частности с ЕКА.

Первый конкурс на новый российский космический корабль был объявлен Федеральным космическим агентством 23 ноября 2005 года.

Проекты были представлены предприятиями ОАО «РКК «Энергия» имени С. П. Королёва» (проект «Клипер»), ГКНПЦ имени М. В. Хруничева и ОАО «НПО «Молния»».

В 2006 году по результатам конкурса все три проекта были отправлены на доработку по причине технико-экономической нереализуемости, а конкурс был прекращён.

А 1 июня 2006 все работы по проекту были свёрнуты.

После отказа ЕКА от совместных работ по «Клиперу», Роскосмос принял предложение об участии в разработке европейской перспективной пилотируемой космической транспортной системы АСТS на базе европейского грузового автоматического корабля ATV и российских технологий.

Согласно разработанной в РКК «Энергия» и принятой 14 июля 2006 года правительством РФ концепции развития российской пилотируемой космонавтики на 2006-2030 годы, предусматривается поэтапное создание промышленной транспортной космической системы, освоение околоземного пространства, Луны и полёты на Марс.

В части транспортной системы первоочередной задачей ставится модернизация космического корабля «Союз» и создание межорбитального буксира «Паром».

Был проведён второй конкурс, победители которого были объявлены 6 апреля 2009 года.

Разработка ПТК НП была поручена РКК «Энергия», ракету-носитель для него стало разрабатывать «ЦСКБ-Прогресс».

После 2015 года предполагалось создать национальный, более универсальный, нежели «Клипер», корабль, способный совершать полёты как на околоземную орбиту, так и к Луне, в том числе как часть возможного в будущем лунно-посадочного экспедиционного комплекса.

Универсальность задач и компоновка корабля схожи с разрабатываемым в США космическим кораблём нового поколения «Орион».

Эскизное проектирование закончили в 2010 году.

В 2011 году были показаны первые макеты нового корабля.

В 2013 году на «МАКС» были продемонстрированы полноразмерные макеты нового корабля с внутренним интерьером.

По состоянию на май 2015 года, РКК «Энергия» завершила разработку эскизного и технического проектов первого этапа и перешла к разработке рабочей документации по созданию корабля первого этапа, предназначенной для осуществления полётов за пределы низких околоземных орбит, в том числе к Луне.

В августе 2015 года был объявлен конкурс на название нового корабля, в котором принимали участие жители России завершившийся 15 января 2016 года, когда новому кораблю было присвоено имя «Федерация».

В марте 2017 года началось изготовление первого корабля.

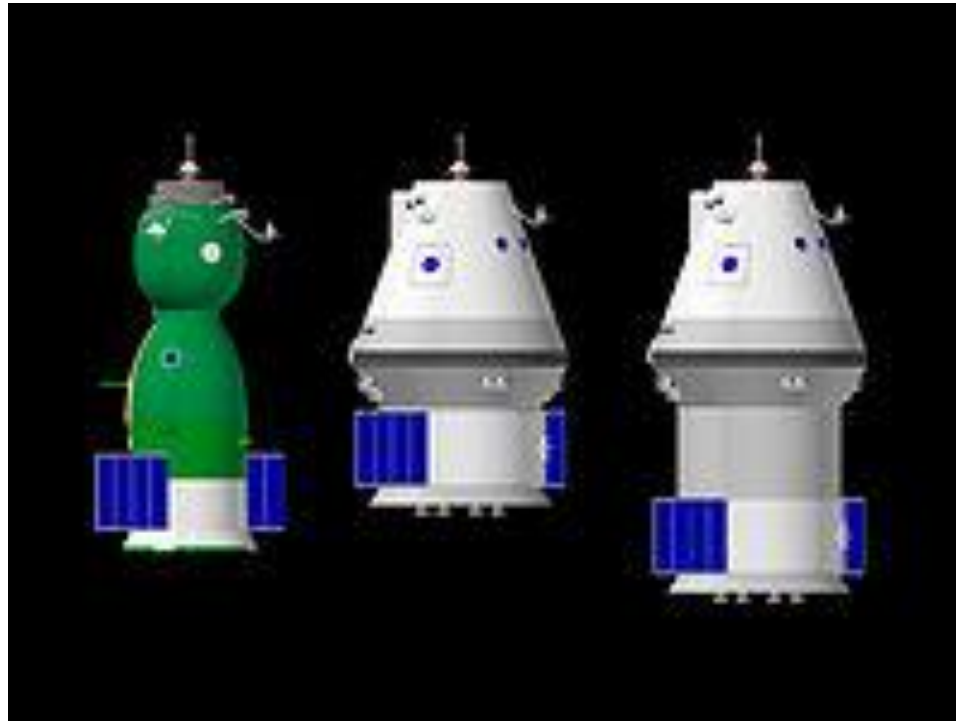
Представители «Энергии» начали предлагать различные варианты ракет-носителей для нового корабля, включая ещё не существующие, в то же время неожиданно приняли решение подключить студентов к работам по «Федерации».

Роскосмос сообщил о том, что первым пилотом космического корабля станет робот «Фёдор».

«Федерация», как ключевой элемент российской космической инфраструктуры, создаётся для следующих задач:

- обеспечения национальной безопасности;**
- технологической независимости;**
- беспрепятственного доступа России в космос;**
- полёта на полярную и экваториальную орбиту Луны, посадки.**

**«Союз» и «Федерация»
в конфигурациях
для околоземной и лунной орбит.**

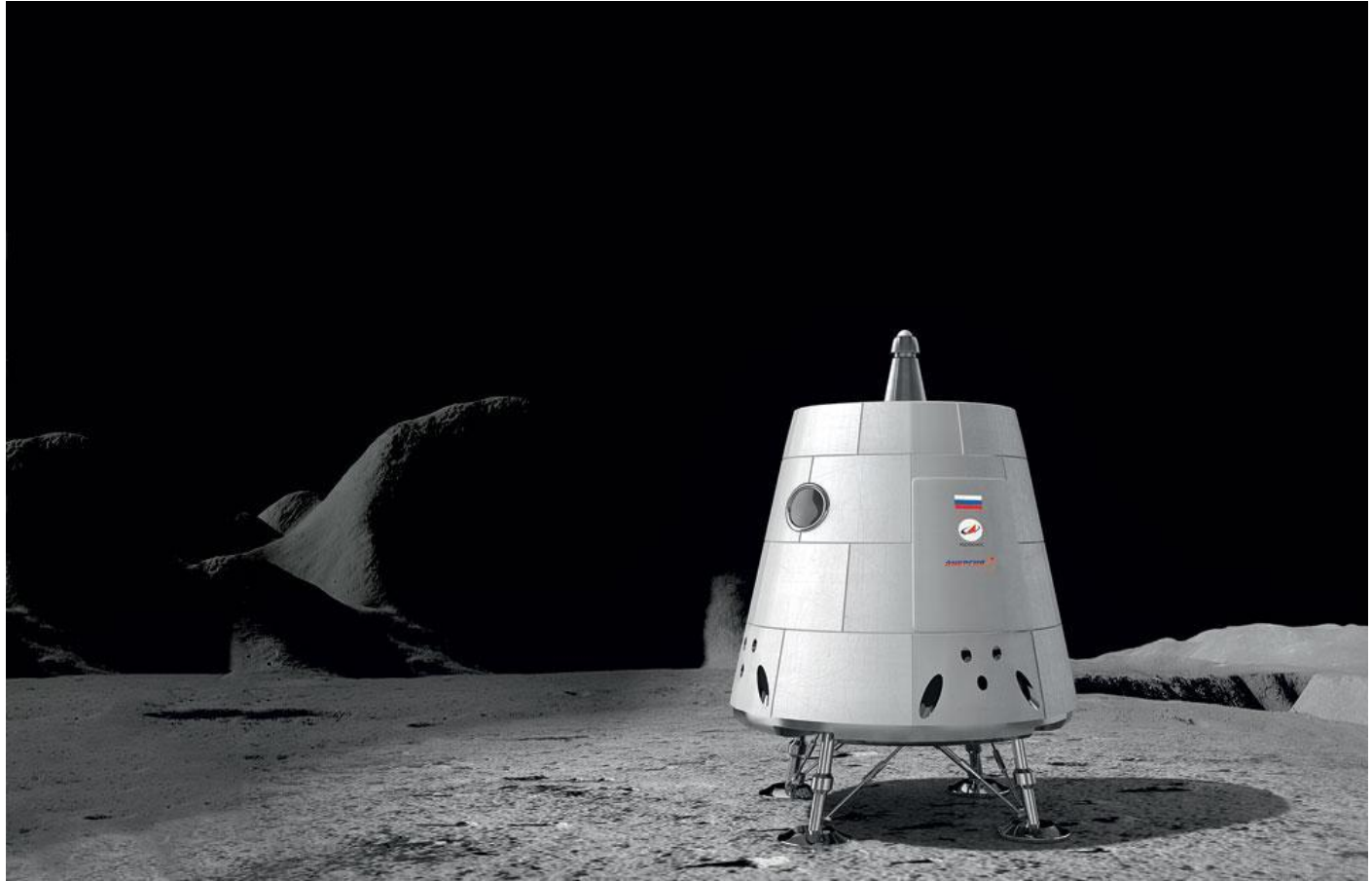


Для «Федерации» принято модульное построение базового корабля в виде функционально законченных элементов - возвращаемого аппарата и двигательного отсека.

Корабль будет бескрылым, с многоразовой возвращаемой частью усечённо-конической формы и одноразовым цилиндрическим агрегатно-двигательным отсеком, и будет широко использовать системы, проектировавшиеся в РКК «Энергия» для «Клипера».

Максимальный экипаж нового корабля составит 6 человек (при полётах к Луне - до 4 человек), масса доставляемого на орбиту груза - 500 кг, масса возвращаемого на Землю груза - 500 кг и более, при меньшем экипаже.

Длина корабля - 6,1 м, максимальный диаметр корпуса - 4,4 м, масса при околоземных орбитальных полётах - 12 т (при полётах на окололунную орбиту - 16,5 т), масса возвращаемой части - 4,23 т (включая системы мягкой посадки - 7,77 т).



**Объём герметичного отсека
- 18 м³.**

**Длительность автономного
полёта корабля - до месяца.**

Новые конструкционные материалы, основанные на алюминиевых сплавах с улучшенными прочностными характеристиками (в 2015 году от алюминиевых сплавов решено отказаться в пользу композитных материалов), и углепластики снизят массу конструкции космического корабля на 20–30 % и позволят продлить срок его эксплуатации.

Бытовые отсеки будут просто пристыковываться, в зависимости от той задачи, которая будет стоять перед «Федерацией».

В марте 2017 года вновь принято решение в пользу алюминиевых сплавов.

Корабль проектировался с возможностью глубокой модификации в будущем.

При взлёте на экипаж должны воздействовать перегрузки не более 4 g, а во время посадки в штатном режиме не более 3 g.

Корабль также должен быть многоразовым (до 10 полётов в космос) и иметь надёжность не ниже 0,995.

На новом корабле стыковка с МКС может производиться в день его запуска, как на «Союз ТМА-М», который мог стыковаться через шесть часов после запуска.

По данным на октябрь 2016 года - численность экипажа ПТК составит до четырёх человек.

В режиме автономного полёта корабль сможет находиться до 30 суток, при полёте в составе орбитальной станции - до 1 года.

Общая масса корабля при полёте к орбитальной станции будет равна 14,4 тонны (19 тонн при полёте к Луне), масса возвращаемого аппарата - 9 тонн.

Длина корабля - 6,1 метра.

Номинальная перегрузка при спуске - 3 g.

Корпус космического корабля изготовят на 80 % из композитов, а спускаемую капсулу из алюминиевого сплава 1570С, содержащего скандий.

По требованиям, предъявленным Роскосмосом, необходимо, чтобы кораблём мог управлять один человек, в отличие от корабля «Союз», для управления которым требуются двое.

Второе рабочее место на корабле дублирует место пилота, так как ручка управления и ориентации располагается между ними и заменяет две ручки на «Союзе».

Управление пилотируемым кораблём будет осуществляться с помощью современных пультов управления на основе жидкокристаллических дисплеев с «гибкими» меню и форматами отображения данных.

Изначально планировалось поставить 5 мониторов: один основной экран и по два для командира и второго члена экипажа, но позже было принято решение, что экипаж будет управлять с помощью трёх сенсорных экранов и одной боковой ручки.

Сенсорные мониторы созданы таким образом, чтобы была возможна обратная связь даже в скафандрах.

Обеспечение связи, пеленгации и навигации будет выполняться в режиме реального времени через спутниковый контур.

Оборудование «Федерации» для связи будет работать через многофункциональную космическую систему ретрансляции «Луч», в которой используются спутники-ретрансляторы.

Спутники позволят ЦУП проводить сеансы связи в любой момент времени, а не только при пролёте над наземными измерительными пунктами пилотируемого корабля.

Вся информация, передаваемая и принимаемая на космический корабль и с него, будет представлять собой единый цифровой поток, защищённый от постороннего доступа, но удобный для дешифровки, распределения по потребителям и дальнейшего хранения.

Корабль будет оснащён твёрдотопливными двигателями тягой 22,5 тс и однокомпонентными двигателями на перекиси водорода тягой 75 кгс.

Маневровые двигатели, использующиеся для работы на орбите, будут использовать токсичный гептил, так как пока нет более безопасного альтернативного топлива, на котором можно бы реализовать такие же надёжные и простые двигатели корректирующей двигательной установки.

Корабль получит модернизированную систему стыковки «Курс-Л» от «Союзов».

Учитывая требования к «Федерации», а также опыт разработки всех существующих систем стыковки, для нового корабля была выбрана модифицированная стыковочная система «штырь-конус».

Эта система используется только на «Союзах», «Прогрессах» и российских модулях МКС, а также на европейском грузовом корабле ATV, иностранные аппараты (кроме указанных), в свою очередь, используют другие стыковочные системы.

Поэтому РКК «Энергия» проведёт с американской компанией Lockheed Martin работы по адаптации разрабатываемого пилотируемого американского корабля «Орион» для стыковки с российским кораблём «Федерация».

В будущем возможно проведение орбитальной экспериментальной стыковки нового американского корабля с создаваемым ПТК (первая в истории стыковка пилотируемых кораблей разных стран была произведена в 1975 году).

Новый стыковочный узел выполнен из титановых сплавов.

Предусмотрена возможность установки многоразового стыковочного агрегата.

Комбинированное терморегулирующее покрытие «Термалокс» будет поддерживать заданный тепловой баланс, а также обеспечит электростатическую защиту космического аппарата.

**Нанесение
терморегулирующего покрытия
на внешнюю поверхность
космического аппарата будет
осуществляться по методу
газотермического напыления.**



Изобретение термопокрытия было удостоено серебряной медали на XIX Московском международном салоне изобретений и инновационных технологий «Архимед», который проводился 29 марта - 1 апреля 2016 года.



Изначально планировалось, что запускать «Федерацию» будут на РН «Русь-М», но в 2011 году проект закрыли.

Возникла необходимость в создании новой сверхтяжёлой ракеты.

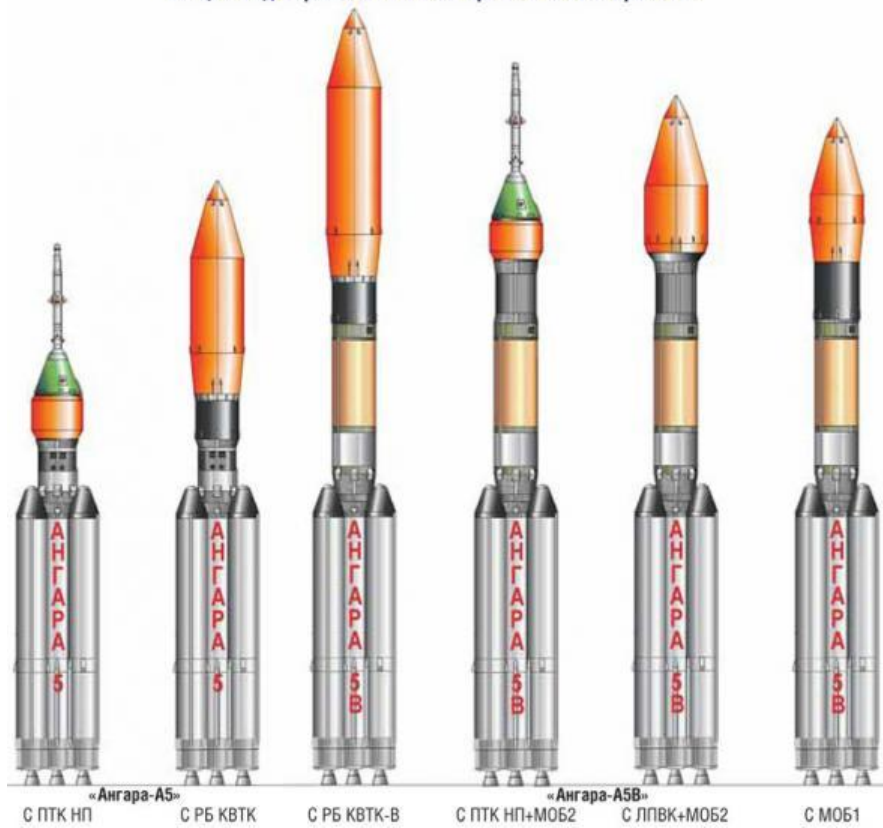
В декабре 2014 года РКЦ «Прогресс» представил аванпроект новой сверхтяжёлой ракеты «Роскосмосу».

В марте 2015 года стало известно, что «Роскосмос» планирует отказаться от создания сверхтяжёлой ракеты-носителя в ближайшей перспективе.

Вместо неё для полёта к Луне будут проводить два запуска ракет «Ангара-А5В».

В апреле 2015 года «Роскосмос» уточнил, что полностью от сверхтяжёлой ракеты-носителя всё-таки не будет отказываться, и потенциальный разработчик уже выбран.

Общий вид вариантов РН «Ангара-А5» и «Ангара-А5В»



В конце мая 2017 года источник «Роскосмоса» сообщил о намерении провести пуск пилотируемого корабля «Федерация» в 2022 году с космодрома Байконур на новой ракете-носителе среднего класса «Феникс».

Полигоны посадки планируются в южной части России.

Спускаемый аппарат будет приземляться с помощью трёх парашютов и реактивной системы мягкой посадки.

Парашюты будут раскрываться на высоте ~1 км, твёрдотопливные ракетные двигатели будут уменьшать скорость снижения с высоты ~50 м (ранее предлагалась полностью реактивная система с резервными парашютами на случай неисправности двигателей).

Посадка будет осуществляться на амортизированные опоры, за счёт чего исключается падение спускаемого аппарата на бок после касания грунта, характерное для космического корабля «Союз».

Для «Федерации» определено два района посадки - Саратовская и Оренбургская области.

Под район посадки не потребуется отводить большúю местность, поскольку новая система обеспечит ему приземление в зоне с радиусом 5 км.