

# ПИЛОТИРУЕМЫЕ КОСМИЧЕСКИЕ ПОЛЁТЫ

*бюллетень новостей  
и аналитических материалов*



Выпуск № 37

2014 г.

## Содержание

### **ОКОЛОЗЕМНЫЕ КОСМИЧЕСКИЕ ПОЛЁТЫ**

Революция в области космических полётов требует новых скафандров.....2

Основной экипаж 41/42-й длительной экспедиции на МКС.....11

## ОКОЛОЗЕМНЫЕ КОСМИЧЕСКИЕ ПОЛЁТЫ

### Революция в области космических полётов требует новых скафандров

*Представленный ниже материал основан на статье президента и одного из основателей компании Final Frontier Design, занимающейся разработкой скафандров.*

В конструкции скафандров заложен парадокс. Они представляют собой не только одежду, но ещё и машину. Эта одежда должна выдерживать большие перепады давления, сохраняя при этом гибкость; она должна выдерживать огромные термические колебания внутри и снаружи космического аппарата, но не быть слишком тяжелой или жесткой; они должны быть очень надёжными и легко надеваться на тело человека.



Имитационные испытания последнего скафандра, созданного компанией Final Frontier Design

Сейчас, как никогда прежде востребованы новые конструктивные решения: коммерческие полёты в космос переживают период активного развития. Резко снижая стоимость выхода на орбиту, десятки частных компаний намерены открыть новые горизонты для множества людей. Это обуславливается быстрым оборотом космических транспортных средств и многообразием их использования; а также множеством вариантов по высоте полёта, его траектории и задач. Космическая коммерция обещает раскрыть совершенно новый, практически неограниченный рынок для реализации материалов, технических средств, развития науки и даже изменения образа жизни. При этом все эти изменения, несомненно, зависят от качества создаваемых скафандров.

Список частных компаний, занимающихся космическими полётами, уже велик:

Boeing, Sierra Nevada, SpaceX, United Launch Alliance, Orbital Sciences и Blue Origin, все они конкурируют в области орбитальной ракетной техники. Golden Spike, Bigelow Aerospace and Mars 1 занимаются межпланетными экспедициями. Virgin Galactic, XCOR и Starfighters Aerospace ориентированы на суборбитальные полеты по баллистической траектории. Zero2Infinity и WorldView создают высотные аэростаты, способные

подняться на высоту более 30 км. Компания Zero Gravity Corp уже выполнила сотни параболических полетов в невесомости, а Project Perlan намеревается в течение следующего года осуществить

планирующие полёты на высотах выше 27 км.

Множество новых компаний надеются извлекать выгоду из этой революции; некоторые не будут успешными, но многие, вполне возможно, будут.

Подавляющее большинство из них находятся и работают в США, причём многие спонсируются и всячески поддерживаются НАСА – крупнейшим космическим агентством мира с годовым бюджетом более \$17 млрд.

### *Революция в области космических полётов*

Каждый сегмент нового космического рынка обещает бурное развитие в течение ближайшего десятилетия. Некоторые из действующих на этом рынке компаний уже достигли прибыльности и большинство из них располагают целевой техникой, которая почти готова к полету. Компании тратят миллиарды долларов в год на работы в этой новой отрасли.

Революция объясняется несколькими причинами. Невероятные скорости, нагрузки,



Скафандр "Сокол"

температуры и давления, характерные для космических полётов, становятся доступными для всё большего и большего количества компаний и частных лиц. За последние 10 лет высокоэффективные материалы и процессы стали гораздо более доступными для массового потребителя, во многом благодаря Интернету. Общая политика НАСА и мировоззрение американцев все больше склоняется к поддержке частных космических проектов. Космические полёты более не являются вотчиной исключительно правительств сверхдержав.

При этом, большинство людей прекрасно понимают сколь велики опасности, сопровождающие полёты человека в космос. За прошедшие 53 года пилотируемых полётов в космос многие потеряли свои жизни. Большой риск для жизни человека вызывает настоящий страх перед этими зарождающимися коммерческими проектами; один-единственный трагический инцидент может полностью изменить в худшую сторону общественное восприятие коммерческих начинаний. Рэнд Симберг (Rand Simberg) в своей последней книге "Безопасность не является решением" (Safe Is Not an Option, Interglobal Media LLC, 2013), утверждает, что новую космическую отрасль не могут тормозить какие-либо ограничения на её развитие и что правительство не должно вмешиваться в работу коммерческих компаний. Потерю человеческой жизни следует рассматривать как прискорбную, но необходимо цену расширения границ возможного. НАСА и американская Федеральная авиационная администрация (FAA) не должны вмешиваться, считает Симберг.

НАСА имеет славную историю участия в делах коммерческой космической индустрии, стимулирования развития данного сектора путём развертывания спутниковых систем в 1980-х годах, поощрения конкуренции среди индивидуальных изобретателей в рамках программы Centennial Challenges (Перспективы столетия), и выделения значительных средств из бюджета агентства на проекты своего подразделения коммерческих программ в области доставки людей и грузов (Commercial Crew and Cargo Program Office – СЗРО).

Моя собственная компания никогда бы не существовала без поддержки НАСА, также как и ряд перечисленных выше поставщиков услуг по запуску в космос. Без участия НАСА, стандартов FAA, их рекомендаций и опыта “космические” предприниматели были бы вынуждены вновь и вновь повторять уже допущенные ошибки. История имеет свойство повторяться.

### *Скафандры, обеспечивающие космические путешествия*

Скафандры являются ключевым компонентом новой космической индустрии. Технологии скафандров имеют достойное наследие: ни один человек никогда не погиб в процессе использования скафандра в космосе. Скафандр стал символом пилотируемых полётов, даже на фоне сложных ракет-носителей и космических кораблей, которые доставляют людей в скафандрах в нужные места пространства.

[Эволюция скафандров в фотографиях].

Большинство людей не чувствуют разницу между скафандрами для внутрикорабельной деятельности (Intra-Vehicular Activity - IVA) – используется во время запуска, стыковки и возврата – и внекорабельной деятельности (Extra-Vehicular Activity - EVA) – при нахождении человека в открытом космосе или перемещении по планете. Внутрикорабельный скафандр должен обеспечивать для космонавта стабильность давления воздуха, ему, в отличие от внекорабельного скафандра, не нужно выдерживать изменения температуры или длительную эксплуатацию в сложных условиях. Внутрикорабельные скафандры также не должны быть настолько



Астронавты в скафандрах ACES  
(полёт шаттла STS-130)



мобильными, как внекорабельные, потому первые, как правило, используются под давлением только в случае чрезвычайных ситуаций. Большинство задач, решаемых с помощью внутрикорабельных скафандров требуют гораздо меньшей интенсивности движения по сравнению с работами, выполняемыми во внекорабельных скафандрах. Внутрикорабельный скафандр служит как чрезвычайное средство, сосуд избыточного давления, “космический” эквивалент кислородных масок коммерческих авиалайнеров.

Если корабль разгерметизируется на высоте более 18 км маска уже не поможет; экипаж будет терять сознание в течение 15-20 секунд. Без нормально

функционирующих скафандров

экстремальные температуры на этих

высотах приведут к замерзанию

глазных яблок, а низкое давление

заберёт газ из легких и приведёт к

разрушению барабанных перепонки.

Скафандры для внутрикорабельной

деятельности должны также

сопрягаться с парашютами, наземным

аварийно-спасательным

оборудованием и плавсредствами.

Все эти возможности достаются

дорогой ценой. В порядке сравнения,

по данным Денниса Дженкинса

(Dennis Jenkins), приводимым в его книге "Одежда для высоты» (Dressing for

Altitude, 2012, NASA), каждый усовершенствованный внутрикорабельный

скафандр допускающий эвакуацию экипажа ACES (Advanced Crew Escape Suit),

обходился НАСА в сумму более \$88 000 (около \$180 000 по курсу 2014 года). За

каждый скафандр для внекорабельной деятельности в составе системы EMU НАСА

платило почти \$12 млн. В одном из своих недавно выпущенных документов НАСА

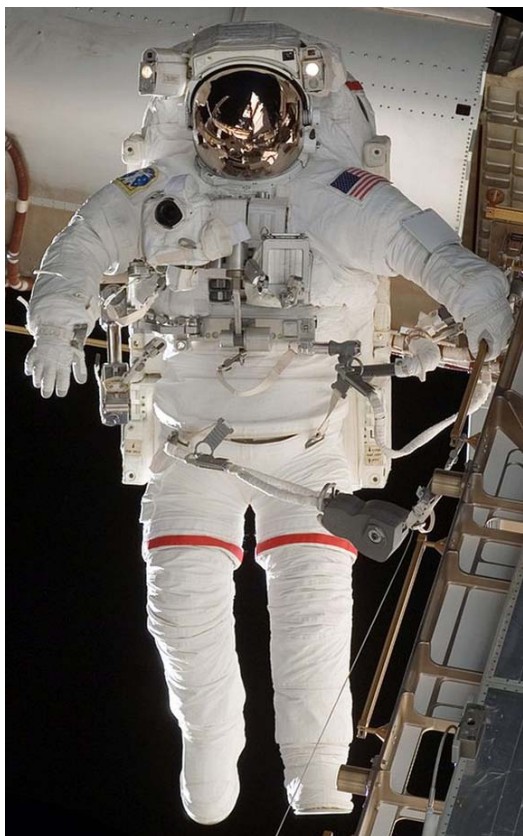
оценивает стоимость технического обслуживания и эксплуатации своих устройств



Скафандр компании Final Frontier Design

EMU в \$ 80 млн. в год в течение ближайших 10 лет. Это очень дорогая “одежда”, вполне соответствующая стоимости такого космического транспортного корабля как Space Shuttle.

Скафандры для внекорабельной деятельности (EVA) остаются существенным технологическим элементом пилотируемых космических полётов с самого начала выходов людей в открытый космос в 1965 году. Орбитальные и межпланетные



Астронавт во внекорабельном скафандре EMU во время полёта STS-118

космические полёты требуют наличия систем EVA для выполнения задач, скажем, на случай чрезвычайной ситуации вне корабля, для осуществления научных наблюдений. Лунные и планетарные пилотируемые экспедиции были бы неосуществимы, если бы люди не могли выходить за пределы своего корабля. Тем не менее, скафандры исторически рассматриваются только как предмет для "непредвиденных обстоятельств" и поэтому были вытолкнуты на обочину развития, превратившись в объект, о котором вспоминали в последнюю очередь. Скафандровая система [EMU](#) была разработана в 1970-е годы как средство для

чрезвычайных ситуаций, связанных с деятельностью за пределами космического корабля, особенно в интересах эксплуатации корабля Space Shuttle. В частности, НАСА не увеличивало рабочее давление или перепад давления, при котором эксплуатируется скафандр из-за значительных затрат на разработку. Теперь ясно, что работа в открытом космосе была критически важной частью почти каждой миссии, особенно в процессе строительства и практического использования Международной космической станции. Низкие рабочие давления в система EMU привели к затратам сотен часов на адаптацию дыхания астронавтов, что, в свою очередь, привело к огромным потерям в эффективности. При идеальном рабочем

давлении 8 фунтов на квадратный дюйм, астронавтам не потребовалось бы предварительно дышать, чтобы очистить свою кровь от азота.

НАСА также не разрабатывало внутрикорабельные скафандры специально для корабля Space Shuttle. Вместо этого, они использовались модифицированные версии авиационных высотных костюмов для самолётов U2 эпохи 1960-х, которые были интегрированы в архитектуру шаттла лишь после 1987 года. НАСА пошло этим путём несмотря на то, что каждый астронавт шаттла должен был одевать внутрикорабельные скафандры на этапе запуска и возврата в атмосферу. Эта нерегулярная история продолжается и сегодня, когда модифицированную версию скафандра ACES НАСА предполагает использовать на борту перспективной ракеты-носителя SLS (Space Launch System).

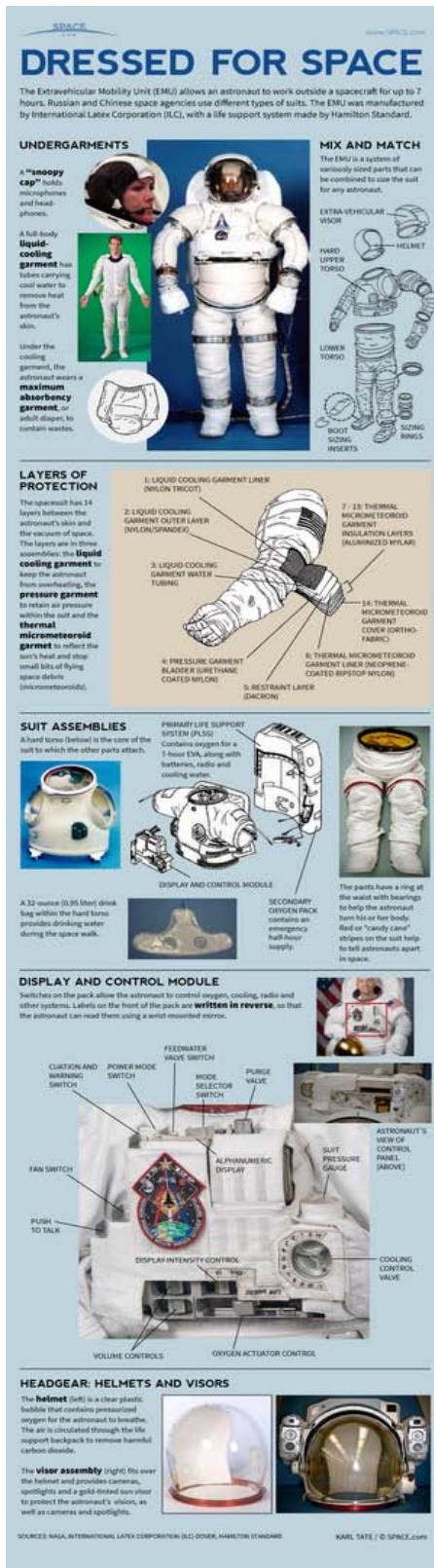
США, Россия и Китай - три страны, отправляющие людей в космос – используют для полетов внутрикорабельные скафандры. Правда США и Россия какое-то время пыталась летать без внутренних скафандров, но только для того, чтобы убедиться, что скафандры являются обязательным элементом обеспечения безопасности полётов человека в космос. Изначально русские летали на космический корабль “Союз” без внутрикорабельных скафандров “Сокол”. Но после полёта “Союз-11”/ “Салют-1” в 1971 году, когда потеря давления в салоне на высоте 70 км привела к трагической гибели трёх космонавтов, Россия реконструировала “Союз” с целью применения скафандров “Сокол”. Эти скафандры и по сей день используются на “Союзах”.

Изначально на борту Space Shuttle НАСА использовало обычные лётные костюмы, но астронавты не располагали системами аварийной герметизации для высот более 15 км), другими словами, не имели скафандров. После трагедии шаттла Challenger, НАСА пересмотрело подход к безопасности астронавтов и ввело в обиход внутрикорабельные скафандры ACES в кораблях Space Shuttle, предоставив астронавтам аварийную систему на случай разгерметизации корабля. Даже американским военным требуются скафандры для высотных полетов.



Происходящая в настоящее время революция в области коммерциализации космических полётов охватывает не только ракетную технику и космические

аппараты, но и системы жизнеобеспечения, подготовку людей и эксплуатацию техники, конечно же, создание скафандров. Некоторые исследователи считают, что начальный этап любой индустрии сопряжён с риском для жизни людей и что применение стандартных правил может её погубить. Но автор данной статьи, например, уверен, что это не так. Более того, регулирующие стандарты в отношении гермокастюмов (скафандров) для пилотируемых космических полётов увеличивают доверие к ним, стимулируют инновации, снижают стоимость и увеличивают квалификацию и опыт того, кто ими пользуется. Какой космический турист не захочет использовать скафандр? Какая коммерческая компания не захочет вводить меры по обеспечению безопасности для своих экипажей, не говоря уже о своих высокоприбыльных клиентах? Современные коммерческие внутрикорабельные скафандры доступны менее чем за половинную цену созданных НАСА скафандров ACES при более высоких показателях по безопасности, надёжности, удобству для пользователя и внешней привлекательности.



[Скафандр объединяет много слоев и систем для того, чтобы обеспечивать жизнедеятельность астронавтов в условиях открытого космоса](#)

Кроме внутрикорабельных скафандров для существующего рынка есть явный спрос на

менее дорогие, менее сложные и более функциональные скафандры для внекорабельной деятельности как со стороны НАСА, так и коммерческой космической индустрии.

Компании Golden Spike и Mars One полны решимости рассмотреть варианты скафандров для работы вне космического корабля за приемлемую цену, которые при этом позволяют заниматься исследовательской деятельностью и совершенствоваться. Даже НАСА рассматривает будущие скафандры для внекорабельной деятельности, создаваемые за пределами круга традиционных поставщиков скафандров для этого ведомства.

Конкурентная борьба, привносимая в эту традиционно закрытую отрасль, безусловно, будет приводить к снижению цен и повышению функциональных возможностей. Те же технологии что позволяют коммерческим поставщикам услуг по запуску в космос создавать и испытывать ракеты-носители лишь за часть стоимости их государственных аналогов позволяют частным компаниям создавать скафандры значительно дешевле, чем это делают традиционные поставщики. Скафандры больше не должны быть фантастически дорогим видом одежды.

Номер статьи	Электронные адреса источников
105	<a href="http://www.space.com/26978-commercial-spaceflight-requires-safety-of-new-space-suits.html">http://www.space.com/26978-commercial-spaceflight-requires-safety-of-new-space-suits.html</a>

## Основной экипаж 41/42-й длительной экспедиции на МКС

На заседании межведомственной комиссии в Звездном городке официально утверждены оценки за комплексные экзаменационные тренировки экипажей 41/42-й длительной экспедиции на Международную космическую станцию (МКС).

Комиссия утвердила основной экипаж космического корабля "Союз ТМА-14М" в составе космонавтов Роскосмоса Александра Самокутяева и Елены Серовой, а также астронавта НАСА Барри Уилмора. В состав дублирующего экипажа вошли российские космонавты Геннадий Падалка и Михаил Корниенко, а также американский астронавт Скотт Келли.

В ходе экзаменационной сессии экипажи справились со всеми нестандартными ситуациями, работая на точных копиях российского сегмента МКС и корабля "Союз ТМА-М". По заключению главной медицинской комиссии, члены основного и дублирующего экипажей признаны годными к выполнению космического полета.



Экипаж экспедиции 41/42 (слева направо):  
Б.Уилмор, А.Самокутяев, Елена Серова



Елена Серова

Особенностью этой космической экспедиции станет то, что в орбитальную командировку впервые за последние 20 лет отправится российская женщина-космонавт - Елена Серова.

Она была зачислена в отряд космонавтов октября 2006 года, в 2011 году решением межведомственной комиссии Серову назначили бортинженером в состав основного экипажа корабля "Союз".



Старт транспортного пилотируемого корабля "Союз ТМА-14М" с интернациональным экипажем на борту запланирован на 26 сентября 2014 года. Экипаж МКС-41/42 будет находиться на станции 168 суток, ему предстоят работы с тремя российскими грузовиками "Прогресс" и европейским кораблем ATV. Кроме того, Самокутяев вместе с уже работающим на станции Максимом Сураевым выйдут в открытый космос.

#### *Более 50 экспериментов*

Экипаж МКС-41/42 проведет свыше 50 экспериментов на российском сегменте станции, выполнит выход в открытый космос и будет вести с орбиты блог в интернете, сообщил командир космического корабля "Союз" Александр Самокутяев.

По его словам, многие из экспериментов, запланированных на российском сегменте, "имеют хорошее прикладное значение".

"Выход в открытый космос будет несколько необычным: мы выполним роль чистильщиков, так как необходимо удалить некоторое оборудование", - отметил Самокутяев. Экипаж также пообещал делать фото Земли и писать об экспедиции, выкладывая материалы на сайт Роскосмоса. "Мне бы хотелось показать изнанку жизни на борту станции", - подчеркнул российский космонавт.

#### *Роскосмос и НАСА планируют серию годовых полетов на МКС*

Весной 2015 года в годовую экспедицию на МКС отправятся российский космонавт Михаил Корниенко и астронавт НАСА Скотт Келли. "Мы понимаем, что это не будет "легкой прогулкой", но мы там были и, думаю, мы справимся, хотя

это будет тяжело с физической и психологической точек зрения", - сказал космонавт на пресс-конференции в Звездном городке.

Корниенко отметил, что Роскосмос и НАСА планируют серию годовых полетов на МКС.

Напарник российского космонавта Скотт Келли отметил, что подготовка к столь продолжительной экспедиции отличается от подготовки к полугодовому полету, поскольку стартовать придется в составе одного экипажа, а возвращаться на Землю в составе другого. "После годового полета, думаю, буду чувствовать себя хорошо, а там посмотрим", - добавил Келли.

Номер статьи	Электронные адреса источников
106	<a href="http://itar-tass.com/nauka/1422240">http://itar-tass.com/nauka/1422240</a>