

А. А. КУРИЦЫН, И. Г. СОХИН

ОПЫТ СОЗДАНИЯ ОРБИТАЛЬНЫХ ПИЛОТИРУЕМЫХ КОМПЛЕКСОВ В МИРЕ И АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВ ИХ РАЗВИТИЯ

Современная концепция развития пилотируемых космических аппаратов в России предусматривает создание и развертывание на околоземной орбите орбитальных космических станций (орбитальных пилотируемых комплексов – ОПК) – обитаемых долговременных летательных аппаратов, предназначенных для исследований на околоземной орбите или в открытом космосе. Космическая станция может служить космическим кораблем, долговременным местом пребывания космонавтов, лабораторией, телекоммуникационным центром, мастерской, космическим портом, базой для заправки топливом и строительной площадкой. Следующие признаки отличают космическую станцию от других рукотворных космических объектов: 1) способность поддерживать жизнеобеспечение присутствующих на ней людей в течение долгого периода времени; 2) длительное существование (до ее оставления или демонтажа) на орбите вокруг Земли или какого-либо тела Солнечной системы¹. Проектирование современных ОПК базируется на двух основных подходах, которые были выдвинуты еще в доспутниковую эру, – применение наращиваемых конструкций и добавление модулей. Использование космических станций значительно расширяет потенциал научных исследований и использования космоса в экономических интересах и интересах безопасности страны. В настоящее время средством доставки экипажей на орбитальные космические станции являются транспортные пилотируемые корабли «Союз».

Мировая орбитальная пилотируемая космонавтика к настоящему времени прошла большой путь от первых орбитальных модулей до существующей в настоящее время Международной космической станции. Орбитальные пилотируемые комплексы, которые были созданы космическими агентствами США и России за последние 40 лет, представлены в таблице.

Из нее видно, что наибольший опыт в строительстве и эксплуатации орбитальных пилотируемых комплексов имеет Россия. Здесь были запущены восемь космических станций, не считая МКС. Первые космические станции по программе «Салют» позволили разработать бортовые служебные системы, позволяющие обеспечить долговременную жизнедеятельность космонавта в космосе. Станции «Салют» содержали один пилотируемый модуль, в котором и располагались члены экипажа².

¹ Космонавтика: энциклопедия / Гл. ред. В. П. Глушко М., 1985.

² Глушко В. П. Развитие ракетостроения и космонавтики в СССР. М., 1980.

Орбитальные пилотируемые комплексы России и США

Орбитальная станция	Дата запуска и прекращения существования	Параметры орбиты			Число экспедиций на борту ОПК	Основные задачи экипажей в полете
		высота в перигее, км	высота в апогее, км	наклонение, град.		
«Салют-1»	19 апреля – 11 октября 1971 г.	200	222	51,4	1	Проверка работы аппаратуры, эксплуатация бортовых систем
«Салют-2»	3 апреля – 29 апреля 1973 г.	216	248	51,6	–	
«Космос-557» («Салют-3А»)	11 мая – 22 мая 1973 г.	206	225	51,6	–	
«Скайлэб»	14 мая 1973 г. – 11 июля 1979 г.	434	437	50	3	Комплексные технологические, астрофизические, биолого-медицинские исследования, а также наблюдение Земли
«Салют-3»	26 июня 1974 г. – 25 января 1975 г.	213	253	51,6	1	Эксплуатация бортовых систем, дооснащение станции. Выполнение задач специального назначения. Фото- и видеосъемка объектов
«Салют-4»	26 декабря 1974 г. – 3 февраля 1977 г.	168	219	51,6	2	Эксплуатация бортовых систем, дооснащение станции. Комплексные научно-технические исследования и эксперименты. Фото-, видеосъемки наземных объектов
«Салют-5»	22 июня 1976 г. – 8 августа 1977 г.	219	260	51,6	2	Эксплуатация бортовых систем, дооснащение станции. Выполнение задач специального назначения. Фото-, видеосъемки объектов
«Салют-6»	29 сентября 1977 г. – 29 июля 1982 г.	219	275	51,6	5 основных 10 краткосрочных	Эксплуатация бортовых систем, сборка и дооснащение станции. Комплексные научно-прикладные исследования и эксперименты Фото-, видеосъемки объектов.

Орбитальная станция	Дата запуска и прекращения существования	Параметры орбиты			Число экспедиций на борту ОПК	Основные задачи экипажей в полете
		высота в перигее, км	высота в апогее, км	наклонение, град.		
«Салют-7»	19 апреля 1982 г. – 7 февраля 1991 г.	279	284	51,6	6 основных 5 краткосрочных	Эксплуатация бортовых систем, сборка и дооснащение станции. Комплексные научно-прикладные исследования и эксперименты. Фото-, видеосъемки объектов.
ОК «Мир»	20 февраля 1986 г. – 23 марта 2001 г.	385	393	51,6	28 основных 24 краткосрочных	Эксплуатация бортовых систем, сборка и дооснащение станции. Комплексные научно-прикладные исследования и эксперименты. Фото-, видеосъемки объектов.
МКС	20 ноября 1998 г. – по настоящее время	337	351	51,6	25 основных 17 краткосрочных	Эксплуатация бортовых систем, сборка и дооснащение станции. Комплексные научно-прикладные исследования и эксперименты. Фото-, видеосъемки объектов.

Американским аэрокосмическим агентством была выполнена только одна программа «Скайлэб», на борту одноименной космической станции выполнили работу три долговременных экспедиции.

«Скайлэб» состоял из четырех основных модулей: орбитальной лаборатории (ступень S-4В ракеты «Сатурн-5») длиной 27 м и диаметром 7 м, шлюзовой камеры, причальной конструкции и комплекта астрономических приборов. На станции были развернуты панели солнечных батарей и телескопы, а через сутки после выведения был доставлен экипаж. Цель программы состояла в исследовании возможности пребывания человека в условиях микрогравитации и его работоспособности в тридцати-, шестидесяти- и девяностосуточном полетах³.

Чтобы удовлетворить запросы США, предъявляемые к долговременной орбитальной космической станции, НАСА и его партнеры из космической промышленности в 80-х гг. XX столетия разработали проект космической станции третьего поколения «Фридом», которая значительно превосходила все, что мог сделать Советский Союз в обозримом будущем. Первоначальная конструкция энергетической установки башенного типа базировалась на

³ Гэтланд К. Космическая техника: иллюстрированная энциклопедия. М., 1985.

140-метровой ферме, к которой крепился обычный набор функциональных модулей. Эта конструкция обеспечивала от 75 до 150 кВт электрической мощности и хорошие условия для различных научных экспериментов. В 1985 г. вместо нее была предложена двухкилевая конструкция для удовлетворения жестким требованиям по микрогравитации и динамической устойчивости. Большинство технологий, предложенных для строительства и функционирования такой конструкции, были не только не апробированы, но даже еще не разработаны. В результате стоимость создания этой станции стремительно выросла с первоначально планировавшихся 8 до 14 млрд долл.⁴

Катастрофа с многооразовым космическим кораблем «Челленджер» в 1986 г. губительно отразилась на всей программе создания космической станции, поскольку стало ясно, что разрабатываемая космическая транспортная система далеко не столь надежна для доставки людей и грузов, как предполагали многие официальные лица и специалисты. Руководство НАСА было вынуждено пойти на сокращение программы.

Если программа «Салют» была первым шагом в разработке сложных орбитальных пилотируемых комплексов, то орбитальный комплекс «Мир» стал многофункциональным космическим комплексом, прослужившим 15 лет и позволившим отработать долговременные системы жизнеобеспечения и средства профилактики, позволяющие находиться в космосе человеку длительное время. Основные экипажи орбитального комплекса «Мир» и экипажи МКС на этапе наращивания составлял 2–3 человека, существующие обязательства стран – партнеров по программе МКС, а также наращивание количества модулей в ее составе, привело к увеличению состава экипажа МКС в мае 2009 г. до 6 человек. Продолжительность пилотируемых полетов в России представлена на рис. 1.

Деятельность экипажа на борту многомодульного ОПК в течение длительной экспедиции существенно отличается от деятельности, например, экипажа на борту транспортного пилотируемого корабля или экипажа самолета. Общее количество взаимосвязанных между собой полетных операций и нештатных ситуаций на борту современных и перспективных ОПК, выполняемых с участием экипажа, может достигать десятков тысяч. Первые орбитальные станции «Салют» включали в себя один орбитальный модуль, и набор выполняемых операций на станции был очень ограничен, орбитальный комплекс «Мир» состоял уже из 6 модулей. МКС на данный момент представляет собой комплекс из 16 обитаемых модулей, двух внешних ферм и управляемого манипулятора (рис. 2). Перспективные долговременные космические комплексы планируется разрабатывать на основе заменяемых модулей с использованием средств перемещения модулей (космических буксиров), что будет приводить к дальнейшему усложнению ОПК.

В ближайшей перспективе (до 2020–2025 гг.) в рамках Российской федеральной космической программы планируется разработка отечественной орбитальной российской станции, которая может представлять собой орбитальный пилотируемый сборочно-экспериментальный комплекс (ОПСЭК). Его предполагается создавать на базе российских модулей МКС путем их

⁴ Раушенбах Б. В. Герман Оберт (1894–1989). М., 1993.



Рис. 1. Длительность пилотируемых полетов в России (СССР) по годам в часах

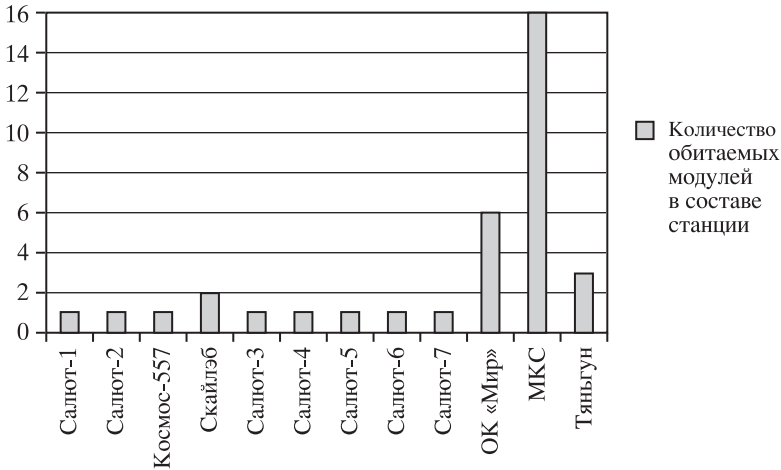


Рис. 2. Количество обитаемых модулей в составе орбитальных станций (с учетом строящихся ОПК)

отстыковки от станции после завершения срока международной совместной эксплуатации станции. Проект разработки ОПСЭК подразумевает замену модулей комплекса по мере выработки их ресурса. Таким образом, это будет станция со сменяемыми модулями. Эти заменяемые части предполагается хранить на сборочном комплексе в специальных ангарах, для их доставки предполагается использование межорбитальных буксиров, которые должны быть пристыкованы к ОПСЭК. Задачей последней, кроме выполнения пилотируемых полетов с программой научных исследований и экспериментов, будет и проведение операций по ремонту, сборке и обслуживанию космиче-

ских аппаратов⁵. Станция должна выполнять все научно-исследовательские задачи, которые решаются сейчас на МКС.

О планах создания орбитального пилотируемого комплекса «Тяньгун» («Небесный дворец») объявила и КНР. Станция будет строиться по модульному принципу и состоять из основного и двух экспериментальных модулей; ее общий вес составит 60 т (вес российской станции «Мир» составлял 124 т, вес МКС равен 344 т). Ожидается, что срок работы станции на орбите составит не менее десяти лет.

В настоящее время специалисты китайского космического агентства тестируют электрические системы модуля «Тяньгун-1», а также проверяют его механические и теплоизоляционные свойства. Запустить модуль на орбиту КНР планирует в 2011 г. В космос «Тяньгун-1», масса которого составляет 8,5 тонны, должна вывести ракета-носитель *Long March 2F*. Сейчас инженеры и техники проверяют технические характеристики ракеты.

На вторую половину 2011 г. Китай запланировал стыковку космического корабля «Шэнчжоу-8» с «заправочным» модулем китайской космической станции. Строительство корабля еще не закончено. Управлять стыковкой будут тайконавты из нового набора, которые уже начали тренироваться.

Ранее сообщалось, что в 2012 г. к модулю «Тяньгун-1» должны пристыковаться еще два космических корабля – «Шэнчжоу-9» и «Шэнчжоу-10». В 2013 г. КНР планирует вывести на орбиту второй модуль станции – «Тяньгун-2». На период между 2014 и 2016 гг. намечен запуск третьего модуля «Тяньгун-3». Окончательно завершить сборку станции планируется в 2022 г., после чего она должна проработать на орбите как минимум три года.

Таким образом, опыт создания орбитальных пилотируемых комплексов в мире и анализ перспектив их развития показывает, что программы создания и эксплуатации ОПК являются важнейшим и приоритетным направлением развития космических программ ведущих космических держав мира. В основу построения всех ОПК положено использование наращиваемых конструкций и модульный принцип развития.

⁵ Райкунов Г. Одна из наших задач – создание отечественной орбитальной станции // Новости космонавтики. 2009. № 8. С. 36–41.