**Космический корабль «Союз»**

Корабли серии «Союз» (длина – 7,9 м, максимальный диаметр – 2,72 м, масса – 7170 кг, автономный ресурс – от 3 до 200 суток) эксплуатируются с 1967 г. «Союз» начали проектировать в 1962 г. в ОКБ-1 (ныне РКК «Энергия» им. С.П. Королева) для программы по облету Луны.

Корабль «Союз» состоит из трех частей: бытового отсека, спускаемого аппарата с кабиной экипажа и приборно-агрегатного отсека. Бытовой отсек корабля (длина – 3,4 м, диаметр – 2,25 м, объем – 5 куб. м), оснащенный стыковочным узлом и системой сближения, является одновременно и жилым отсеком. В нем экипаж работает и отдыхает во время автономного полета в течение двух суток (сейчас – 6 часов) до стыковки с орбитальной станцией.

Через боковой люк космонавты осуществляют посадку в корабль на старте. Во время схода с орбиты бытовой и приборно-агрегатный отсеки отделяются от спускаемого аппарата и сгорают в атмосфере при спуске. В спускаемом аппарате (длина – 2,24 м, диаметр – 2,2 м, жилой объем – 3,5 куб. м) космонавты размещаются при выведении корабля на орбиту, при выполнении основных операций по управлению кораблем в полете, во время спуска в атмосфере и приземления. Он покрыт многослойной теплозащитой. Спускаемый аппарат – единственная часть корабля «Союз», которая возвращается на Землю. После приземления экипаж покидает спускаемый аппарат через люк в верхней его части с помощью специалистов группы поиска. Приборно-агрегатный отсек корабля (длина – 2,26 м, основной диаметр – 2,15 м, максимальный диаметр – 2,72 м) предназначен для размещения в нем основной бортовой аппаратуры – служебных систем (в том числе энергопитания), топлива и двигательных установок. Двигательная установка состоит из 24 двигателей причаливания и ориентации, (у части из них тяга 13,3 кгс, у части (12 штук) – 2,7 кгс), а также сближающе-корректирующего двигателя тягой 300 кгс для орбитального маневрирования и схода с орбиты. Система энергоснабжения состоит из панелей солнечных батарей длиной 10 м и площадью 10 кв. м и аккумуляторов. Средняя мощность панелей – около 1 кВт. Приборно-агрегатный отсек отделяется от спускаемого аппарата во время схода с орбиты и сгорает в атмосфере.

До августа 2017 г. состоялось 132 пилотируемых полета на этих кораблях.

**Скафандр «Орлан-Д»**

Скафандр полужесткого типа «Орлан-Д» массой 73,5 кг использовался с 1977 по 1984 г. для выходов в открытый космос из орбитальных станций «Салют-6» и «Салют-7» (не возвращались на Землю).

Скафандры «Орлан» обладают рядом преимуществ: возможностью самостоятельного надевания и снятия, обслуживания его космонавтами на орбите, простотой замены сменных и вышедших из строя элементов.

Первый выход в открытый космос в скафандрах «Орлан-Д» был осуществлен 20 декабря 1977 г. космонавтами Юрием Романенко и Георгием Гречко из орбитальной станции «Салют-6». Электропитание, радиосвязь и телеметрия осуществлялись по электрическому фалу длиной 20 м, служившему одновременно и страховочным фалом. Космонавт пользовался также вторым фалом длиной 1,5 м с карабином для фиксации к поручням на поверхности орбитальной станции. Время автономной работы космонавта в скафандре «Орлан-Д» – до 5 часов. «Орлан» имеет один типовой размер и подгоняется на борту по росту космонавта за счет длины рук и ног скафандра. Прежде чем войти в скафандр, космонавт надевает облегающий костюм из крупной сетки, пронизанный тонкими мягкими трубками с водой. Это костюм водяного охлаждения, предназначенный для снятия избыточного тепла с тела во время работы в открытом космосе. Скафандры «Орлан-Д» эксплуатировались в 1977–984 гг.

Разработано несколько модификаций такого типа скафандров: «Орлан-ДМ» (эксплуатировались в 1985–1988 гг.), «Орлан-ДМА» (эксплуатировались в 1988–1997 гг.), «Орлан-М» (эксплуатировались в 1997–2009 гг.), «Орлан-МК» (с 2009 г.). В настоящее время на Международной космической станции эксплуатируются модернизированные и компьютеризированные скафандры «Орлан-МК» массой 120 кг и временем автономной работы до 8 часов. В 2015–2016 гг. прошла все летные испытания и готова отправиться на МКС последняя модификация скафандра для выходов в открытый космос – «Орлан-МКС» массой 110 кг, чтобы заменить скафандры предыдущего поколения. «Орлан-МКС» оснащен системой климат-контроля (автоматическая система терморегулирования) и автоматизированной подготовкой к выходу. Новый материал (полиуретан) позволит увеличить срок службы скафандра до 5 лет.

Все скафандры серии «Орлан» созданы Научно-производственным предприятием «Звезда».

Для продолжительной работы на поверхности орбитальной станции применяется специальное устройство для фиксации ног космонавта – «Якорь». Такие устройства – это рабочие места, расположенные на некоторых участках станции, модулях и грузовой стреле, – там, где необходимо установить научную аппаратуру, произвести ремонтно-профилактические или сборочные работы.

**Базовый блок орбитальной станции «Мир»**

Базовый блок – главный элемент орбитального комплекса «Мир» – был разработан в НПО «Энергия» (ныне Ракетно-космическая корпорация «Энергия» им. С.П. Королёва). Он успешно выведен на орбиту 20 марта 1986 г. ракетой-носителем «Протон-К». Запуск стал началом уникального строительства – создания на околоземной орбите многоцелевого постоянно действующего пилотируемого комплекса модульного типа.

Базовый блок являлся основным звеном всей орбитальной станции, объединяющим ее модули в единый комплекс. Он предназначался для обеспечения деятельности экипажа численностью до шести человек. Состоял из четырех отсеков: переходного с пятью стыковочными узлами, рабочего, переходной камеры с одним стыковочным узлом и негерметичного агрегатного отсека.

Длина базового блока – 13,13 м, диаметр – 4,35 м, масса – 20,9 т, объем герметичных отсеков – 90 куб. м, свободный объем – 76 куб. м. На внешней поверхности рабочего отсека были установлены радиаторы системы терморегулирования, антенны системы сближения и стыковки «Курс», а также две поворотные панели солнечных батарей общим размахом 29,73 м и общей площадью 76 кв. м. На верхнем приводе была установлена неподвижная монтируемая (третья) солнечная батарея длиной 10,6 м. Конструкция станции включала три герметичных отсека (переходный, рабочий и переходную камеру) и негерметичный агрегатный отсек. Агрегатный отсек был предназначен для размещения объединенной двигательной установки (ОДУ), которая включала в себя два корректирующих двигателя тягой по 315 кгс и 32 двигателя ориентации с тягой по 13,3 кгс. Баки ОДУ могли дозаправляться из грузовых кораблей «Прогресс». Внутри базового блока размещались: центральный пост управления, шлюзовая камера для сброса контейнеров с мусором, люки для перехода в другие модули. Для комфорта экипажа были обустроены две индивидуальные каюты и общая кают-компания с рабочим столом, устройствами для подогрева воды и пищи, отсеком личной гигиены. В центре блока – беговая дорожка и велоэргометр для тренировок космонавтов, устройство для измерения массы тела.

Станция «Мир» в составе только одного базового блока уже была пригодна к эксплуатации и могла обеспечивать необходимые условия для длительной работы экипажа на ее борту.

**Грузовая стрела орбитальной станции «Мир»**

На станции «Мир» использовалась телескопическая четырнадцатиметровая грузовая стрела для переноса грузов и перемещения космонавтов в скафандре «Орлан» с одного модуля станции «Мир» на другой.

Стрела состоит из десяти секций углепластиковых трубок, складывающихся и выдвигающихся вручную по принципу телескопической удочки. Такой космический подъемный кран вращался ручным приводом вокруг себя на полный круг и вверх-вниз.

В 1991 г. во время выхода в открытый космос Виктор Афанасьев и Муса Манаров смонтировали стрелу на поверхности базового блока и испытали ее работоспособность. С тех пор она стала незаменимым средством для транспортировки грузов и космонавтов к месту работ. Но одна грузовая стрела не могла обслужить все модули такой сложной орбитальной станции, поэтому в 1996 г. на противоположной стороне базового блока Юрий Онуфриенко и Юрий Усачёв установили вторую грузовую стрелу.