**Информация об экспонатах урока: «Давление газов. Космические скафандры: от «Беркута» к «Орлану»**

Блок 1

**СА КК «Восток»:**

Спускаемый аппарат одноместного космического корабля серии «Восток» массой 2,4 т предназначался для размещения космонавта во время старта, полёта на орбите и спуска по баллистической траектории до высоты 7 км. Далее осуществлялось катапультирование космонавта с креслом и неприкосновенным аварийным запасом. Космонавт приземлялся со скоростью 5 м в секунду. Максимальные перегрузки при спуске составляли до 10 единиц. Двигателей мягкой посадки на спускаемом аппарате не было. Герметичный корпус спускаемого аппарата из алюминиевого сплава имел сферическую форму. На корпусе расположены три люка диаметром 1 м, на двух из них имелись иллюминаторы. Один люк − технологический − находился со стороны ног космонавта и обеспечивал проведение различных операций на Земле. Через второй люк, расположенный напротив технологического, осуществлялась посадка и катапультирование космонавта. В люке парашютного контейнера размещалась система, состоящая из вытяжного, тормозного и основного парашютов. Внутри спускаемого аппарата расположены: катапультируемое кресло космонавта с основным и вспомогательным парашютами, носимый аварийный запас снаряжения и питания, приборы и оборудование основных и вспомогательных систем корабля, пульт космонавта. На кораблях серии «Восток» катапультируемое кресло было применено как средство приземления космонавта при возвращении на Землю. Кресло космонавта было оснащено двумя парашютами: основным и запасным. В состав основного входил тормозной, площадью 2 м2, и основной, площадью 83,5 м2,который располагался в верхней части кресла в контейнере, а запасной, площадью 56 м2, − на специальной отделяемой спинке кресла. Катапультирование производилось на высоте примерно 7 км, а затем с высоты 4 км космонавт опускался на Землю на парашюте, отделившись от кресла.

Кресло также могло использоваться для аварийного покидания корабля на начальном участке полёта ракеты-носителя – от момента старта до высоты 4 км. Для обеспечения безопасности космонавт на всех участках полёта находился в скафандре.

**Скафандр СК-1**:

Скафандр СК-1 мягкой конструкции с вентиляционной системой открытого типа разработан в 1960−1961 гг. на заводе «Звезда». Масса скафандра – 20 кг. Скафандр имел двухслойную оболочку: наружную – силовую из ткани лавсан и внутреннюю – герметичную из листовой резины. Поверх оболочки надевалась защитная верхняя одежда ярко-оранжевого цвета, под оболочку надевался теплозащитный костюм. Комбинезон был не просто одеждой, он представлял собой целое инженерное сооружение с вмонтированными в него трубопроводами системы вентиляции, поддерживавшей необходимый тепловой режим тела. В непредвиденных условиях, система жизнеобеспечения была рассчитана на 10 суток. Для женщин-космонавтов был разработан аналогичный скафандр СК-2, отличавшийся кроем оболочки и учитывающий особенности женской фигуры. Скафандры этой серии применялись в 1961–1963 гг. при полётах космонавтов на кораблях «Восток». После триумфальных полётов одноместных кораблей «Восток» было принято решение о создании многоместных кораблей «Восход».

Блок 2

**Скафандр «Беркут»:**

18 марта 1965 года в скафандре «Беркут» Алексей Архипович Леонов впервые в истории вышел из космического корабля «Восход-2» в открытое космическое пространство. Он пять раз удалялся от корабля на расстояние до 5 метров, проведя в открытом космосе 12 минут. Скафандр «Беркут» существенно отличался от скафандра, в котором космонавты летали на кораблях «Восток». Для повышения надёжности ввели дополнительную резервную герметичную оболочку. Верхний комбинезон сшили из многослойной металлизированной ткани – экранно-вакуумной изоляции. По сути, он представлял собой термос, состоящий из нескольких слоёв пластиковой плёнки, покрытой алюминием. Прокладки из экранно-вакуумной изоляции монтировались также в перчатки и в обувь. Наружная одежда предохраняла космонавта и от возможных механических повреждений герметичной части скафандра, так как шилась из очень прочных искусственных тканей, не боящихся высоких и низких температур. Глаза космонавта защищал светофильтр из тонированного органического стекла, ослаблявшего интенсивность солнечного излучения. Система жизнеобеспечения размещалась в наспинном ранце и включала помимо системы вентиляции ещё два двухлитровых баллона с кислородом, рассчитанных на 45 минут работы. Страховка космонавта в открытом космосе обеспечивалась специальным фалом длиной 7 метров. Скафандр командира «Восхода-2» Павла Ивановича Беляева имел такую же конструкцию, как и скафандр Леонова. Беляев при необходимости мог разгерметизировать кабину корабля, открыть люк и выйти в шлюзовую камеру для оказания помощи Леонову. Так, в середине 1960-х годов советскими специалистами создан первый в мире принципиально новый тип космической одежды, давший начало семейству скафандров для внекорабельной деятельности.

**Шлюзовая камера «Волга»:**

18 марта 1965 года во время полёта космического корабля «Восход-2», пилотируемого командиром Павлом Ивановичем Беляевым и вторым пилотом Алексеем Архиповичем Леоновым был осуществлён первый в мире выход человека в открытое космическое пространство. Это стало возможным благодаря созданию шлюзовой камеры массой 250 килограммов. Шлюзовая камера цилиндрической формы, полумягкой конструкции имела два люка: один сообщался с кабиной экипажа спускаемого аппарата, второй служил для выхода в открытый космос. Наличие камеры в составе космического корабля позволило сохранить герметичность спускаемого аппарата при выходе космонавта в открытый космос и его возвращение. Она крепилась к внешней поверхности спускаемого аппарата корабля «Восход-2». На участке выведения шлюзовая камера находилась в сложенном состоянии под головным обтекателем ракеты-носителя. После выхода на орбиту мощная система наддува обеспечила наполнение шлюза воздухом и создание в нём такого же давления, как и в кабине. После того как давление в шлюзе и в кабине выровнялось, Леонов надел ранец, в котором размещались баллоны со сжатым кислородом, подключил провода связи, открыл люк и вплыл в шлюз. Перед сходом корабля с орбиты и приземлением, шлюзовая камера отстреливалась от корабля.

«Летая в космосе, нельзя не выходить в космос, как, плавая, скажем, в океане, нельзя бояться упасть за борт и не учиться плавать... Космонавт, вышедший в космос, должен уметь выполнить все необходимые ремонтно-производственные работы, вплоть до того, чтобы произвести нужную там сварку... Это не фантастика − это необходимость…» Такие пророческие слова произнёс Главный конструктор Сергей Павлович Королёв в самом начале космической эры.

Скафандр, в котором Алексей Леонов покинул борт «Восхода», не раз испытывали на Земле, но как поведёт себя это устройство в безвоздушном пространстве, не мог предполагать никто. Леонов должен был сфотографировать специальной фотокамерой, укреплённой на скафандре, Землю из космоса, но понял, что не сможет это сделать – его пальцы не чувствовали перчаток. Скафандр стал «раздуваться». У космонавта мелькнула мысль: как он будет входить в корабль? Ведь зазор между скафандром и краями входного люка конструкторами был задан всего 2 см с каждого плеча, а в руках у Леонова была ещё и кинокамера. Времени советоваться с Землёй не было. Не докладывая, Леонов сбросил давление в скафандре наполовину. Это могло бы привести к закипанию азота в крови, но космонавт рассчитал, что он уже час дышит чистым кислородом, и азот из крови был «вымыт». После сброса давления скафандр «сдулся», и Леонов поспешил зайти в шлюз, сделав это не по правилам – головой вперёд. Теперь, чтобы из шлюза войти в космический корабль, ему необходимо было перевернуться на 180 градусов в тесном шлюзе, ширина которого была всего 1 м. Из-за физической перегрузки пульс ускорился до 190 ударов в минуту, а тело перегрелось до такой степени, что космонавт был на грани теплового удара. К тому же стекло шлема запотело, и ничего не было видно.

Блок 3

**ИСЗ-1:**

4 октября 1957 г. в 22 часа 28 минут по московскому времени с космодрома Байконур стартовала мощная двухступенчатая ракета-носитель Р-7, доставившая на околоземную орбиту первый искусственный спутник Земли. Так началась космическая эра. История первого спутника была непростой. С 1955 г. на предприятии ОКБ-1 (ныне Ракетно-космическая корпорация «Энергия» им. С.П. Королёва), руководимом С.П. Королёвым, разрабатывался космический аппарат массой до 1,5 т, получивший обозначение «Д-1», ставший впоследствии третьим спутником Земли. Создание для него научного оборудования затягивалось. А тем временем США готовили к старту свой первый спутник с научными приборами, который должен был выполнить исследование околоземного пространства по программе Международного геофизического года. И тогда, чтобы опередить США, С.П. Королёв поставил цель – подготовить другой, простой и лёгкий спутник без приборов, который назвали «ПС-1», что означает «простейший спутник». Внутри шара из алюминиевого сплава диаметром 58 см располагались: радиопередатчик, блок питания, простейшая система терморегулирования (внутренний объём спутника был заполнен азотом, который выступал в роли теплосъёмника). Снаружи спутника крепились четыре штыревые радиоантенны. Масса спутника – 83,6 кг. С околоземной орбиты спутник передавал сигналы, зафиксированные радиолюбителями мира. Спутник просуществовал более 90 суток, совершив 1400 оборотов вокруг Земли. 4 января 1958 г. он вошёл в атмосферу и прекратил своё существование. Позднее Сергей Павлович, вспоминая первый космический запуск, сказал: «Он был мал, этот самый первый искусственный спутник нашей старой планеты, но его звонкие позывные разнеслись по всем материкам и среди всех народов как воплощение дерзновенной мечты человечества». Значение запуска первого спутника велико – он открыл дорогу к звездам. Русское слово «спутник» приобрело необычайную популярность, зазвучало на всех языках и стало единственным названием космических аппаратов, находящихся на околоземной орбите.