

1. Почему конструкторы предлагают покрывать спускаемые отсеки космического корабля слоем легкоплавкого материала?

Космическими кораблями в наше время называются аппараты, созданные для доставки космонавтов на околоземную орбиту и возвращения их потом на Землю.

Первые спускаемые аппараты, примененные для искусственных спутников Земли, выполнялись в форме шара. Шаровая конструкция, кроме лобового сопротивления, не подвержена действию никаких других сил, не считая силы притяжения. Аэродинамики говорят, что подъемная сила при обтекании шара атмосферой равна нулю.

При торможении часть энергии ведет к нагреву спускаемого аппарата при его движении в атмосфере. Без достаточной защиты его металлическая конструкция сгорает при входе в атмосферу, и аппарат прекращает свое существование. Тепловая защита должна быть хорошим изолятором тепловой энергии, т.е. обладать малой способностью к теплопередаче и быть жаростойкой. Таким требованиям отвечают отдельные сорта искусственных материалов — пластмасс.

Спускаемый аппарат покрывают теплозащитным экраном, как правило, из этих искусственных материалов, состоящим из нескольких слоев. Причем внешний слой состоит обычно из относительно прочных пластмасс с графитовым заполнением как наиболее тугоплавким материалом, а следующий термоизоляционный слой — чаще всего из пластика со стекловолокнистым наполнением. Для уменьшения массы теплоизоляции, как правило, отдельные ее слои делают сотовыми, пористыми, но обладающими достаточно высокой прочностью.

При воздействии большой температуры теплозащитное покрытие, начиная с поверхности, сильно нагревается и затем испаряется, унося тем самым с собой избыточную тепловую энергию от спускаемого аппарата. Для снижения же массы теплозащитного покрытия его максимальная толщина приходится только на места, подверженные наибольшему воздействию теплового потока. У многих спускаемых аппаратов не шарообразной формы боковые поверхности, подверженные меньшему нагреву, имеют теплозащиту незначительной толщины. Причем у отдельных спускаемых аппаратов после прохождения наибольшего участка торможения и после прекращения действия тепловых нагрузок массивный теплозащитный экран с лобовой части (с днища) сбрасывается.

Используя только такие пассивные средства защиты, невозможно уберечь корабль от перегрева. Поэтому на пилотируемых космических аппаратах применяются более действенные активные средства терморегулирования.

Перед полетом корабль одевают в шубу экранно-вакуумной изоляции. Такая изоляция состоит из многих чередующихся слоев тонкой металлизированной пленки - экранов, между которыми в полете образуется вакуум. Это надежная преграда на пути жарких солнечных лучей. В промежутках между экранами проложены слои стеклоткани или других пористых материалов.

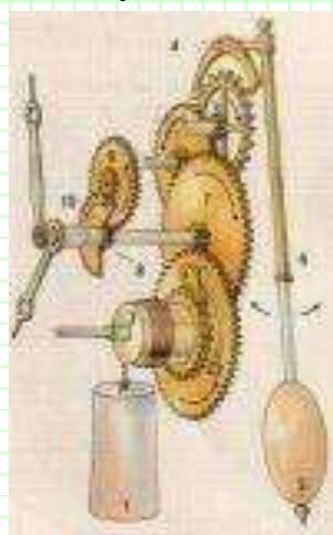
На все части корабля, которые по тем или иным причинам не укрываются экранно-вакуумным одеялом, наносятся покрытия, способные большую часть лучистой энергии отражать обратно в космос. Например, поверхности, покрытые окисью магния, поглощают всего лишь четвертую часть падающего на них тепла.

2. Можно ли пользоваться на космической станции маятниковыми часами?

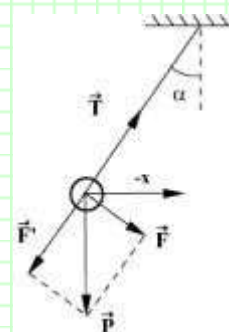
Часы есть в каждом доме. Часы не только служат для измерения времени, а представляют собой физический прибор, в котором находят интересные технические решения. Например, маятник.

В 1657 году голландец Христиан Гюйгенс построил первые маятниковые часы.

Почти все маятниковые часы сконструированы следующим образом: в часовом механизме груз 1 с помощью троса через валик 2 приводит в движение систему колес. Этот груз обеспечивает энергию для часов.



Математическим маятником называется материальная точка, подвешенная на нерастяжимой невесомой нити или стержне, совершающая колебательное движение в одной вертикальной плоскости под действием силы тяжести.



Если его отклонить на угол α от вертикальной линии, то под влиянием силы F – одной из составляющих веса P он будет совершать колебания. Другая составляющая T , направленная вдоль нити, не учитывается, т.к. уравнивается силой натяжения нити. А как мы знаем, в космическом корабле всё находится в состоянии невесомости. *Соответственно, вес равен нулю! Маятник работать не будет!*

3. Можно ли в невесомости пить воду из стакана?

После космического старта Юрия Гагарина слово «невесомость» вошло во все языки мира. Больше полвека прошло с тех пор. Космос постепенно становится для человека новой средой обитания — реальной, конкретной и все же экзотической и таинственной.

А как она, эта невесомость, возникает? Тот, кто летал, знает, что когда самолёт попадает в «воздушную яму», пассажиры на мгновение чувствуют уменьшение собственного веса. Кто опускался на скоростном лифте, например, в глубокую шахту, ощущал это в момент, когда лифт трогается и набирает скорость.

Космонавты рассказывают, что состояние невесомости необычайно приятно. Человеку в космосе так легко и свободно, что врачи даже мечтают создать там санатории для тяжёлых сердечных больных.

Но в мире невесомости людей ждут не только удовольствия. Там картошку не поджаришь, она не будет лежать на сковородке. *Не напьёшься из стакана воды — её не вылить из бутылки.*

В кабине космического корабля во время свободного полета все предметы теряют вес. Вот и жидкости в условиях невесомости «не хотят» заполнять стаканы, кастрюли и другую посуду. Они «не желают» покорно принимать форму сосуда, в который налиты. Нет, жидкости порхают в воздухе, собравшись в аккуратные шаровые капли! Вот почему космонавтам нельзя пить из стаканов и есть суп из тарелок. Им приходится выдавливать жидкость прямо себе в рот из тубы, похожей на тубик с зубной пастой, только побольше.

4. Кто из космонавтов первым побывал в открытом космосе?



"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, и чем больше люди будут летать в космосе, тем больше, эта необходимость будет ощущаться". Эти слова, произнесенные легендарным Главным конструктором Сергеем Павловичем Королёвым в самом начале космической эры, были, безусловно пророческими. С тех пор в открытом космосе поработали уже десятки людей, которым много раз пришлось убедиться в справедливости этих слов.

Первым в открытое космическое пространство 18 марта 1965 г. из космического корабля «Восход 2» вышел подполковник ВВС СССР (ныне

генерал майор, летчик космонавт СССР) Алексей Архипович Леонов. Он удалился от корабля на расстояние до 5 м и провёл в открытом космосе вне шлюзовой камеры 12 мин 9 с.

Вот как это было: « 18 марта 1965 года «Восход-2» с космонавтами Павлом Беляевым и Алексеем Леоновым успешно стартовал с космодрома Байконур. Сразу же после подъема на орбиту, уже в конце первого витка, экипаж стал готовиться к выходу Леонова в открытый космос. Беляев помог надеть ему ранец индивидуальной системы жизнеобеспечения с запасом кислорода, затем наполнил шлюзовую камеру воздухом, нажал кнопку и люк, соединяющий кабину корабля со шлюзовой камерой, открылся. Леонов «вплыл» в шлюзовую камеру, Беляев закрыл люк в камеру и начал ее разгерметизацию, затем нажал на кнопку и открыл люк камеры. Оставалось сделать последний шаг... Алексей Леонов мягко оттолкнулся от корабля, осторожно подвигал руками и ногами. Движения выполнялись сравнительно легко, и он, раскинув руки, как крылья, стал свободно парить в безвоздушном пространстве высоко над Землей, при этом 5-метровый фал надежно связывал его с кораблем. С борта корабля за Леоновым постоянно следили две телевизионные камеры (и хотя их разрешающая способность была невысока, потом на Земле был смонтирован вполне приличный фильм о первом выходе землянина в открытый космос).

Беляев передал на Землю: «Человек вышел в космическое пространство!» Леонов отлетел от корабля примерно на метр, затем снова вернулся к нему. Прямо внизу проплывало Черное море, Леонов смог разглядеть идущий далеко от берега корабль, ярко освещенный Солнцем. Когда пролетали над Волгой, Беляев подключил телефон в скафандре Леонова к передаче Московского радио - Левитан читал сообщение ТАСС о выходе человека в открытый космос.

Пять раз космонавт улетал от корабля и возвращался. Все это время в скафандре поддерживалась «комнатная» температура, а его наружная поверхность разогревалась на солнце до $+60^{\circ}$ и охлаждалась в тени до -100°C .

Когда Леонов увидел Иртыш и Енисей, ему поступила команда Беляева возвращаться в кабину, но сделать это оказалось непросто. Дело в том, что в вакууме скафандр Леонова раздулся. То, что подобное может произойти, было ожидаемым, но вряд ли кто-нибудь предполагал, что настолько сильно. Леонов не мог втиснуться в люк шлюза, а советоваться с Землей было некогда. Он делал попытку за попыткой - все безрезультатно, а запас кислорода в скафандре был рассчитан всего на 20 минут, которые неумолимо заканчивались. В конце концов, Леонов сбросил давление в скафандре и вопреки инструкции, предписывающей заходить в шлюз ногами, решил «вплыть» лицом вперед, и, к счастью, ему это удалось... Леонов пробыл в открытом космосе 12 минут, за это

Интернет-проект «Удивительный мир физики» 2012/2013 учебного года
2 тур, апрель 2013 г.
возрастная категория «8 класс»
Игровой номер 13f250

короткое время он взмок, как будто на него вылили ушат воды, - так велика была физическая нагрузка...»