

Интернет-проект «Удивительный мир физики» 2012/2013 учебного года
2 тур, апрель 2013 г.
возрастная категория «11 класс»
Игровой номер 13f628

Ответы на вопросы викторины

1. Как обеспечивают точную ориентацию орбитальной станции на орбите?

Первые искусственные спутники вращались в пространстве, не имея никакой ориентации. В связи с увеличением объема задач, возложенных на искусственные спутники, и по мере развития космической техники возникла необходимость ориентировать и стабилизировать их во время полета. Решение этой задачи возложено на систему ориентации и стабилизации. Ориентированные во время полета космического аппарата имеют следующие преимущества: 1) лучшие условия для измерений и наблюдений, проводимых в космосе; 2) лучшие информационные свойства направленных антенн; 3) большую эффективность солнечных батарей; 4) лучшие условия для терморегулирования и др. Успех научно-исследовательских работ, проводимых в космическом пространстве с помощью летательных аппаратов, во многом зависит от технических и эксплуатационных характеристик систем ориентации и стабилизации. Поэтому возникает необходимость в простых, надежных, точных, легких, работающих в течение длительного времени с минимальными затратами энергии системах ориентации и стабилизации космического аппарата.

Ориентация — это процесс, в результате которого космического аппарата занимает определенное положение или последовательность определенных, положений в пространстве.

Стабилизация — это процесс устранения неизбежно возникающих в полете угловых отклонений связанной системы координат космического аппарата от опорной системы координат. Система стабилизации придает летательному аппарату способность после определенной ориентации в пространстве восстанавливать свое первоначальное положение, нарушенное внутренними или внешними возмущающими воздействиями, или сопротивляться действию возмущений.

Система управления угловым движением космического аппарата относительно центра масс делится на две: систему ориентации, реализующую опорную систему координат и первоначально совмещающую с ней связанную с космическим аппаратом систему координат, и систему стабилизации, использующую информацию системы ориентации об угловом отклонении космического аппарата от заданного направления в пространстве и ликвидирующую с помощью различного рода устройств это отклонение. Таким образом первая система управляет в пространстве положением космического аппарата "в большом", а вторая управляет положением космического аппарата в "малом", т.е. управляет аппаратом относительно положения уже заданного системой ориентации, совмещая связанную систему координат с опорной системой.

Существующие и разрабатываемые в настоящее время системы ориентации и стабилизации могут быть разделены на три основные группы: пассивные, активные и комбинированные.

Пассивная система ориентации и стабилизации — это система, которая не требует на борту космического аппарата источника энергии для своей работы. Для создания управляющих моментов она использует физические свойства среды, окружающей космического аппарата (гравитационное или магнитное поле, солнечное давление, аэродинамическое сопротивление), или свойство свободно вращающегося твердого тела сохранять неподвижной в инерциальном пространстве ось вращения.

Интернет-проект «Удивительный мир физики» 2012/2013 учебного года
2 тур, апрель 2013 г.
возрастная категория «11 класс»
Игровой номер 13f628

Активная система ориентации и стабилизации — это система, которая при выполнении своих функций нуждается в бортовых источниках энергии. Такие системы в процессе работы используют различные активные устройства: управляемые маховики, газовые реактивные двигатели, магнитоприводы, гироскопические и оптические чувствительные элементы и т.п.

2. Будет ли течь вода в невесомости?

Текучесть - свойство сред пластически или вязко деформироваться под действием механических напряжений. У газов и жидкостей текучесть проявляется при любых напряжениях.

Любая жидкость в невесомости будет принимать форму шарообразной капли (независимо от ее размеров), которая будет пластически деформироваться и изменять свою форму даже под действием малых механических напряжений. Так как вода — это жидкость, в невесомости она будет проявлять свойство текучести, то есть течь.



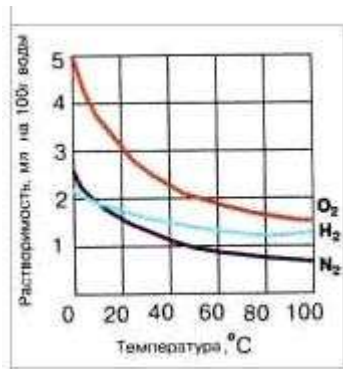
3. Как удалить пузырьки воздуха из воды на космической станции?

Растворимость в воде газов различна и зависит от ряда факторов: температуры, давления, минерализации, присутствия в водном растворе других газов. С повышением температуры до 90 °С растворимость газов в воде снижается, а затем возрастает. Так, в 1 л воды при температуре 20 °С растворяется 665 мл углекислого газа, а при 0°С — в три раза больше, 1713 мл. При температуре 0°С в 1 л воды может быть растворено, мл: гелия — 10, сероводорода — 4630, аммиака— 1 300000. Как видно из этих примеров, растворимость зависит и от состава самого газа.

Повышение давления влечет за собой увеличение растворимости газов. Например, при давлении 25атм в 1 л воды растворяется углекислого газа 16,3 л, а при 53 атм — 26,9.

Интернет-проект «Удивительный мир физики» 2012/2013 учебного года
2 тур, апрель 2013 г.
возрастная категория «11 класс»
Игровой номер 13f628

Зависимость растворимости газов – кислорода, азота и водорода в воде от температуры (при атмосферном давлении).



При повышении минерализации воды растворимость газа падает. Так, при 0°C растворимость кислорода в 1 л воды с минерализацией менее 1 г/л составляет 49 мл, а при минерализации 30 г/л — только 15, т. е. в три раза меньше.

Из всего сказанного можно сделать вывод о том, что растворимость газа в природной воде при постоянных температуре и степени минерализации прямо пропорциональна давлению газа на жидкость, для газовых смесей она пропорциональна давлению каждого газа в отдельности. Но это справедливо для сравнительно небольших давлений. При значительных давлениях, например на больших глубинах в океане, где давление подчас достигает сотен и даже тысячи атмосфер, на растворимость газов в воде влияет не парциальное давление отдельных газов, а общее давление всего столба воды.

Таким образом, суммируя вышесказанное можно сделать следующие выводы. Поскольку растворение газов в воде представляет собой экзотермический процесс, их растворимость с повышением температуры уменьшается. Если оставить в теплом помещении стакан с холодной водой, то внутренние стенки его покрываются пузырьками газа — это воздух, который был растворен в воде, выделяется из нее вследствие нагревания. Значит, простым кипячением воды можно удалить из воды весь растворенный в ней воздух. В условие же невесомости на космических станциях можно поместить воду в герметичный сосуд и уменьшать давление до максимально возможного, после чего можно извлечь воду из сосуда, причём весь газ испарится и вода будет без него.

4. Что такое радиотелескоп?

Радиотелескоп — радиоприемное устройство для исследования радиоизлучения космических объектов в диапазоне от дециметровых до миллиметровых длин волн. Радиотелескоп состоит из двух основных элементов: антенного устройства и приемного устройства - радиометра. Основное назначение антенного устройства - собрать максимальное количество энергии, приносимой радиоволнами от определенного космического объекта.

Интернет-проект «Удивительный мир физики» 2012/2013 учебного года
2 тур, апрель 2013 г.
возрастная категория «11 класс»
Игровой номер 13f628

Радиометр усиливает принятое антенной радиоизлучение и преобразует его в форму, удобную для регистрации и дальнейшей обработки. Радиотелескоп является спектр-анализатором космического излучения.

