

Унесенные

Тема покорения космических пространств всегда волновала человека. Едва ли не каждому из нас хоть раз в жизни рисовались межзвездные путешествия, уводящие далеко за пределы Солнечной системы. Попытки преодолеть космическое пространство делались уже достаточно давно, но реальным воплощением этих устремлений можно считать уникальные разработки инженеров Центра управления космическими полетами НАСА Дж. Маршалла. Именно здесь проводятся лабораторные исследования негнущегося, легкого материала — углеродного волокна, которое может быть использовано для создания гигантского космического парусника — величайшего из когда-либо созданных человеком межпланетных кораблей. По словам руководителя разработок межзвездных ракетных двигателей Леса Джонсона, это будет первым путешествием за пределы Солнечной системы, предпринятым человечеством



Руководитель разработок межзвездных ракетных двигателей в Центре управления космическими полетами НАСА Дж. Маршалла Лес Джонсон демонстрирует тот материал, который может лечь в основу создания гигантского космического парусника. Сейчас ведутся детальные исследования и описание свойств как углеродного волокна, так и других материалов-претендентов

Межзвездному космическому паруснику-зонду предстоит преодолеть расстояние, составляющее свыше 37 млрд. километров. Запуск зонда планируется провести в 2010 году, причем сделано это будет с помощью самого мощного из когда-либо созданных космических кораблей. По расчетам специалистов, полет этой уникальной системы будет длиться около 15 лет. Устремившийся к звездам со скоростью 93 км в секунду, он покроет расстояние около 4,5 тыс. км менее чем за минуту. Его скорость способна превзойти скорость легендарного «Шаттла» более чем в 10 раз, да и не только. Двигаясь в пять раз быстрее космического аппарата «Вояджер», запущенного в 1977 году с целью исследования внешних пределов Солнечной системы, зонд достигнет этого корабля в 2018 году, миновав путь, проделанный «Вояджером» в течение сорока одного года, всего за восемь лет. Для межзвездных полетов ракетам с учетом огромных расстояний и очень большой скорости требуется такое количество топлива, что они просто не в состоянии нести свой собственный вес. А потому оптимальным решением этой проблемы и могут стать космические парусники, не требующие топлива. Это — корабли с тонкими отражающими парусами, которые направ-

ляются солнечным светом, микроволновыми или лазерными лучами, подобно тому как ветер наполняет паруса океанских судов. Именно солнечные лучи станут основным источником движения гигантских конструкций. Космический парусник станет самым грандиозным сооружением в деле строительства летательных аппаратов. Его размеры превысят 400 метров (четыре футбольных поля). На сегодняшний день основным претендентом в качестве материала для солнечного паруса является так называемое углеродное полотно. Плотность его такова, что квадратный метр паруса весит не более 3 грамм. После отделения от ракеты-носителя полотно разворачивается в космическом пространстве огромным шатром. Исследовательские работы по выбору подходящего материала продолжаются, ведь необходимо еще и еще раз проверить его эксплуатационные качества, в частности прочность при крайне высоких и крайне низких температурах. Основной задачей исследователей является осуществление полетов за пределы Солнечной системы, которые создадут основу для будущих межзвездных путешествий. Это позволит максимально быстро развивать необходимые технологии, которые существенно повысят безопасность и надежность космических перелетов, да к тому же снизят их стоимость.

СОЛНЦЕМ



О существовании светового давления ученые подозревали довольно давно. Первым исследователем, отметившим это явление, был Иоганн Кеплер, еще в XVII веке проводивший астрономические наблюдения, в том числе и за кометами. Тот факт, что хвост кометы отклоняется от Солнца при приближении к нему кометы, позволило предположить учено-

му существование давления, оказываемого солнечными лучами. Однако экспериментально в лабораторных условиях существование давления света было доказано только в 1900 году. На Земле, и вообще вблизи какого-нибудь крупного космического тела (планеты или ее спутника), невооруженным глазом определить такое давление невозможно, так как сила дав-

ления светового потока на несколько порядков слабее силы притяжения. Кометы же — тела по космическим меркам небольшие, следовательно, мала и сила притяжения к ним. Поэтому для мельчайших частиц пыли, из которых и состоят хвосты комет, действия сил притяжения со стороны кометы и давление солнечного света сопоставимы по величине.



Насколько близко вам лично понятие «полярная ночь»? Не так, чтобы очень? Но, взглянув на карту, нетрудно убедиться, что значительная часть территории России находится за Полярным кругом, а потому для многих людей «полярная ночь» — не просто слова из школьной программы. Вот если бы как-нибудь осветить Землю с противоположной от Солнца стороны...

В связи с ростом потребляемой энергии на Земле и ухудшением экологии ученые изучают возможности более широкого, чем ранее, использования солнечной энергии. Уже существуют проекты космических электростанций на околоземных орбитах, основанных на преобразовании солнечной энергии в энергию сверхвысокой частоты и передаче ее на Землю.

Основная трудность в осуществлении этих проектов заключается в неудовлетворительной пока точности наведения излучателя энергии станции на приемную антенну на Земле, а также в необходимости создания этих антенн больших габаритов...

Вероятно, в будущем эти проблемы будут решены. Однако околоземные электростанции нельзя делать со слишком большими рабочими площадями из-за создания на Земле тени. Это значит, что космический аппарат должен находиться на более или менее постоянном расстоянии от Земли, но при этом не на околоземной орбите.

А потому он должен быть оснащен мощными двигателями, способными потреблять львиную долю вырабатываемой ими энергии. Выходом может стать расположение аппарата в окрестности одной из точек, в которой урав-

новешены силы притяжения Солнца, Земли и центробежная сила (речь идет о точке либрации, находящейся в тени Земли). Чтобы аппарат оставался в этой окрестности, достаточно использовать маломощные двигатели.

И тут возникает весьма привлекательная идея: а нельзя ли использовать в качестве источника энергии солнечный ветер? Ведь тогда аппарату вообще не нужен запас топлива, так как срок его службы будет ограничен только естественным старением техники. Уже в 20-х годах прошлого века появились первые проекты подобных летательных аппаратов, а в конце 70-х отечественными учеными была доказана теоретическая возможность управления космическим аппаратом силами светового давления в точках либрации.

Оснадив такой аппарат, например, рефлектором с большой площадью отражающей поверхности, выполненным из тонкой зеркальной пленки, и расположив его так, чтобы он освещался Солнцем, можно будет осуществить подсветку «ночной» стороны поверхности Земли или Луны (или отдельных участков этой поверхности). Со временем из таких конструкций может быть образована связка в виде кольца, вращающегося относительно прямой Солнце — Земля.

АЛЕКСАНДР БЛИНОВ,
кандидат физико-математических наук



Еще такой аппарат интересен тем, что, собранный на околоземной орбите, он способен сам доставить себя в точку либрации, причем без помощи внешних двигателей, а лишь пользуясь «даровым» солнечным ветром, с применением эффекта раскачки маятника. При

приближении к Солнцу все его плоскости максимально задвигаются, при удалении — раскрываются. При прохождении окрестности лунной орбиты может потребоваться реактивный ускоритель или маневр через треугольную точку либрации системы Земля — Луна.



ИЛЛЮСТРАЦИИ ВЛАДИМИРА БЛИНОВА



Конструкцию аппарата образуют основной модуль с зеркальным (или черным) экраном и три штанги, расположенные в одной плоскости под углом 120° друг к другу с прикрепленными к каждой из них раз-

двигающимися черной и зеркальной шторами. Изменяя площади штор и поворачивая их относительно штанг, можно изменять суммарную силу светового давления на аппарат, заставляя его двигаться в

нужном направлении и вращаться вокруг собственной оси (то есть добиваться стабилизации его в пространстве в любой момент времени силой светового давления в окрестности точки либрации).

ЧТО ТАКОЕ ТОЧКИ ЛИБРАЦИИ?

Видя старт космического корабля, трудно поверить, что эта огромная машина оторвется от земли. Еще труднее представить, что почти вся ракета сгорит за какие-нибудь минуты. Ведь современный космический корабль — это огромная ракета-носитель с многотонным запасом топлива, выводящая на орбиту небольшой спутник. Для удержания на орбите и маневрирования вполне хватает небольшого запаса энер-

гии и энергии, вырабатываемой солнечными батареями. Почему так происходит? Дело в том, что любое тело на околоземной орбите находится в состоянии равновесия (в идеальных условиях спутник останется на околоземной орбите навсегда, хотя в реальности он постепенно приближается к Земле из-за сопротивлений разреженных слоев атмосферы). Тем не менее, отдаляясь от Земли, объект попадает в

поле действия сил притяжения других тел Солнечной системы. При этом, если исключить целенаправленные полеты на Луну или другие планеты, существенным можно считать только притяжение со стороны Земли (потому что она относительно близко) и Солнца (потому что оно большое). Это значит, что любое тело в Солнечной системе, находящееся в некоторой окрестности Земли, станет рано

или поздно спутником Земли или Солнца. Однако существуют «вольшебные» точки, в которых центробежная сила орбитального движения аппарата и силы притяжения Солнца и Земли уравновешены. Это — точки либрации. Всего их пять, две из них (самые близкие к нашей планете) находятся на прямой Солнце — Земля по разные стороны от Земли на расстоянии около миллиона километров.