

«ПЛАНЕТОПРЫГ» ДЛЯ ТИТАНА

Мы не раз писали о проблемах планетоходов в иных мирах (см., например, «ЮТ» № 5 за 2011 г.) Однако время идет, конструкторская мысль порождает все новые проекты. Сегодня мы хотим представить вам еще один.

Кроме обычных планетоходов — на колесах или на гусеницах — конструкторы в свое время предлагали еще и шагоходы. Однако испытания на наземных полигонах показали, что они не очень надежны.

Тогда свое внимание специалисты обратили на конструкции типа «перекасти-поле». Они называются так потому, что используют принцип передвижения этого пустынного растения. Сначала оно растет, как обычно. А по

ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

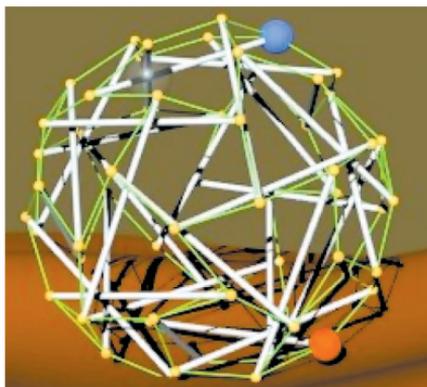
мере роста его побеги смыкаются, образуя крону в виде шара. По осени они высыхают, отламываются от корня, и ветер гонит перекасти-поле по пустыне. А растению только этого и надо — ведь таким образом оно распространяет свои семена по всей округе.

Подобную конструкцию в начале XX века пытались использовать для исследования Арктики и Антарктиды, где сильные ветры не редкость. Однако шар, внутри которого находились исследователь и научная аппаратура, очень часто становился игрушкой ветра: его несло куда попало, било о торосы. В общем, подобное путешествие оказалось настолько некомфортным, что от шарообразных конструкций при обследовании «макушек» Земли пришлось отказаться.

Зато подобная конструкция может пригодиться для Марса, решили инженеры. В 70 — 80-е годы XX века для обследований Красной планеты и ее спутника Фобоса разрабатывали проект планетохода-«ежа». Настоящий ежик в случае опасности, как известно, сворачивается в клубок, выставляя во все стороны свои иголки. Нечто подобное создали и конструкторы. Внутри «ежа», а точнее даже «колобка», были размещены 3 вращающихся диска и система противовесов. Раскручивание дисков на малых оборотах позволяло смещать центр тяжести всей системы таким образом, чтобы «колобок» катился в нужном направлении. Ну, а если еще и ветер поможет, тут уж «колобок-еж» помчится с немалой скоростью.

Так все выглядело на бумаге. Но «в железе» конструкция так и не появилась. Фобос показался ученым малоинтересным для исследования, а на Марсе, как оказалось, иной раз свирепствуют столь сильные бури, что такому планетоходу там не поздоровится. Пришлось

По идее, один транспортный корабль может сбросить на Титан сразу множество таких модулей, которые прямо в воздухе примут необходимую для безопасной посадки форму.

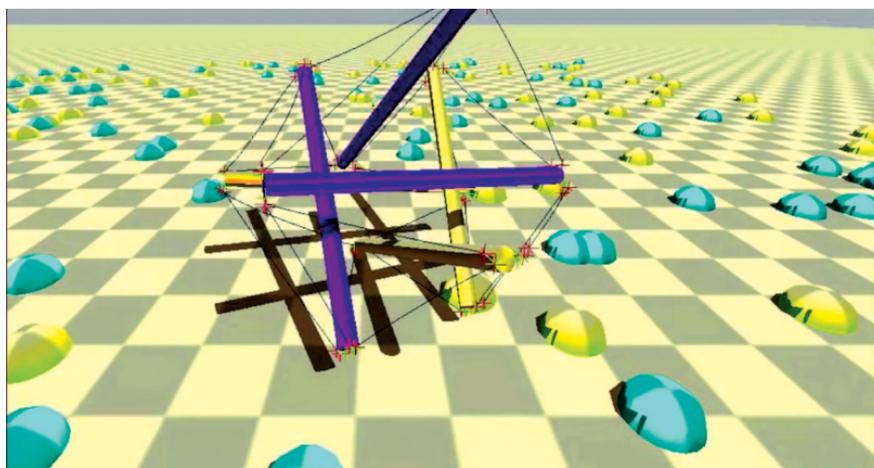


ограничиться планетоходами на колесах. А недавно возникла проблема обследования спутника Юпитера — Титана. На нем вроде бы обнаружены некие признаки жизни. Туда собираются послать исследовательский зонд, для которого вполне пригодился бы некий «планетопрыг». Такое необычное название данному аппарату присвоили из-за того, что его собираются десантировать на поверхность Титана, просто сбросив с 20-километровой высоты.

Поскольку тяготение на Титане слабое, а атмосфера довольно плотная, можно не опасаться, что «планетопрыг» разобьется. Тем более что конструкция его, состоящая из тросов и труб, получается довольно эластичной и прочной. Но как будет передвигаться это сооружение по сыпучей поверхности, где есть озера, довольно часто идут дожди, предположительно, есть даже болота, скрытые под твердой на вид поверхностью? Обычный планетоход может застрять на первых же метрах пути. Спускаемый аппарат «Гюйгенс» при посадке едва не проломил поверхность, считавшуюся твердой, и сразу утонул бы в болоте, если бы не малое тяготение.

Так что же делать? Как двигаться? «Надо перекачываться, подобно перекаати-полю», — предлагают Эдриан Агогино и Витас Санспирал из Исследовательского цен-

Эта замысловатая конструкция и есть тенсегрити-планетоход для Титана.





Аппарат не только передвигается вперевалочку и перекатываясь, но и способен совершать небольшие подскоки.

тра Эймса (США). Для будущих путешествий по этому небесному телу специалисты NASA хотят использовать тенсегрити. Под этим мудренным термином скрывается принцип построения конструкций, который основан на применении элементов, работающих только на сжатие или только на растяжение.

Эти конструкции редки даже в архитектуре, откуда они позаимствованы. Взгляните на иллюстрации. Как видите, этот набор элементов (трубок и тросов) похож на скульптуру перекасти-поля в исполнении абстракциониста. Преимущество конструкции в том, что она позволяет после деформации возвращаться в исходное состояние без всяких усилий. Опять же, точек опоры множество, и сцепление оказывается достаточным в любой ситуации, в том числе после переворачивания. Даже если Super Ball Bot — так разработчики называют свой тенсегрити-планетоход для Титана — застрянет между парой камней, за счет деформаций собственной формы он всегда сможет выбраться.

Если же он попадет на топкое место, то, перебирая «конечностями», выкарабкается на твердую поверхность. «Он будет действовать, словно живое существо, — поясняет Эдриан Агогино. — Наши мускулы сокращаются и растягиваются. В определенном смысле в нашей конструкции использован тот же принцип»...

Все это хорошо, но как планетоход будет проводить исследования? Когда потребуется применить масс-спек-

трограф или иную технику для анализов поверхности, аппарат сложится, опустив находящиеся в центре научные модули на поверхность.

Пока разработка Super Ball Bot находится на стадии концепта. Однако NASA уже выделило средства на дальнейшее развитие проекта. Ведь полет в район Титана может состояться где-то к 2030 году, а проблем с отработкой конструкции еще много. Какова энергоэффективность такого перемещения? Насколько сильно придется модифицировать электродвигатели для условий Титана? Где провести испытания конструкции в условиях, приближенных к боевым, чтобы выбрать оптимальный вариант?..

И все же, несмотря на множество вопросов, новинка выглядит многообещающе: сочетание малой гравитации и топкой поверхности на Титане для Солнечной системы уникально, и решение этой проблемы действительно требует нетривиального подхода и действий.

Кстати...

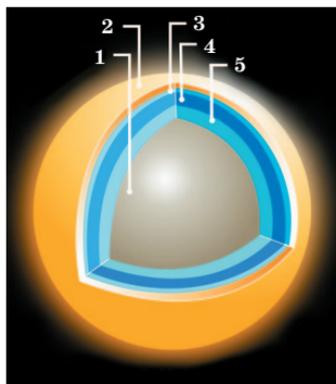
НА ТИТАНЕ ОБНАРУЖЕНА ЖИЗНЬ?

Ученые NASA обнаружили признаки существования жизни на спутнике планеты Сатурн Титане. Выводы о наличии примитивных видов биологической жизни на Титане сделаны на основе анализа данных, полученных с американского спутника «Кассини». Согласно им, «жизненные формы дышат атмосферой этой крупнейшей луны Сатурна и потребляют находящиеся на поверхности Титана химические соединения, получая тем самым необходимую энергию».

Исследователь Крис Маккей заявил: «Мы уверены, что водород, который находится в атмосфере Титана, используется биологическими формами так же, как на Земле живые организмы дышат кислородом». Он не исключил, что речь идет о совершенно новой форме биологической жизни, полностью отличной от земной.

Титан — крупнейший спутник Сатурна, второй по величине спутник в Солнечной системе. Он был открыт в 1655 году голландским астрономом Христианом Гюйгенсом. Диаметр Титана — 5152 км, что на 50% больше

Структура Титана: 1 — силикатное ядро, 2 — атмосфера, 3 — лед I_c , 4 — жидкая вода, 5 — высокосжатые льды.



Луны. Наклон оси к плоскости орбиты Сатурна — 27 градусов. Ускорение свободного падения на поверхности — 1,35 м/г, что почти в 10 раз меньше, чем на Земле. Средняя температура — минус 179 градусов по Цельсию. Давление на поверхности — 1,4 атмосферы.

Спутник Сатурна — одно из самых интересных тел Солнечной системы. Это единственный неземной мир, на котором зафиксирован полный круговорот жидкости в природе. Правда, в качестве жидкости здесь выступает не привычная для нас вода, а углеводороды. На Титане есть мощная атмосфера, где плавают тучи, из которых часто идут дожди. Выпавшая влага собирается в ручьи и реки, которые текут к озерам и морям.

Наличие на Титане озер и рек выявила пара исследовательских зондов Cassini-Huygens, прибывшая в систему Сатурна около 6 лет назад. Сначала космический аппарат Cassini, ощупывая спутник лучами своего радара SAR, обнаружил обширные гладкие области, которые могли быть образованы только жидкостью, собранной в озера. А потом и посадочный зонд Huygens, проткнув непрозрачный слой дымки, сфотографировал многочисленные русла рек, текущих в заливы обширных озер Титана.

На поверхности Huygens прожил недолго — он все же утонул в местной трясине. Однако Cassini продолжает свои витки вокруг Сатурна и за это время уже 60 с лишним раз подлетал к Титану. И каждый раз ученые узнавали что-нибудь новое. Например, спектроскопические наблюдения атмосферы спутника и данные, собранные во время посадки Huygens, позволили установить, из чего состоят озера Титана — большей частью из жидкого этана (около 75%). Еще около 10% приходится на метан и пропан, 3% — на синильную кислоту и по 1% — на бутан, бутилен и ацетилен.