

РАЗРАБОТКА СИСТЕМ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ МАРСОХОДОВ С ПНЕВМАТИЧЕСКИМИ КОЛЕСАМИ

*М.И. Маленков¹, В.И. Кучеренко¹, С.А. Владыкин¹, А.В. Манукян¹, О.Е. Козлов², М. Maurette³
(1 - ОАО «ВНИИТрансмаш», Санкт-Петербург, Россия,
2 - ФГУП НПО им. С.А.Лавочкина, г. Химки,
3 - CNES, Toulouse, France)*

В июне 2004 г. стартовал и в июне 2006 г. завершился проект INTAS-CNES № 03-53-4063 «Innovative Mars exploration rover using inflatable or unfolding wheels». Идея выполнения проекта принадлежит отделу робототехники космического центра CNES в Тулузе.

В докладе обобщены имеющиеся сведения о разработках надувных шин низкого давления применительно к планетоходам и наземным вездеходам и даны результаты экспериментальных исследований, позволивших выбрать оптимальные геометрические и пневматические характеристики надувных колес планетоходов. Рассматриваются проектные аспекты создания планетоходов с подобными движителями, в частности, новые способы передвижения и посадки марсоходов, при которых резко уменьшается роль баллонов одноразового исполнения. Функции посадочных амортизаторов в значительной или полной мере передаются пневматическим колесным шинам с регулируемым давлением. Физические аналоги подобных колес были ранее испытаны в составе макета на вулканических грунтах и при оптимальных геометрических и пневматических характеристиках показали высокие ходовые качества.

Рассматриваются результаты проектной разработки новых концепций трансформируемых систем передвижения (СП) с надувными колесами большого диаметра, существенно улучшающих профильную и опорную проходимость марсохода. Так, четырехколесный марсоход с диаметром надувных колес 1,3 м укладывается в объем ограниченный габаритами 1,4×1,2×0,6. В развернутом положении марсоход имеет базу 2,5 м, колею 1,7 м, максимальный клиренс 1,45 м и даже в колесном режиме способен преодолевать ступеньки высотой 0,55 м и подъемы до 30° на слабосвязных грунтах. Возможна и реализация резервного колесно-шагающего способа движения.

В докладе изложены соображения по выбору материала и технологии изготовления надувных колес, а также выбору элементов пневмосистемы, которые удовлетворяют условиям эксплуатации на Марсе. Рассмотрены особенности конструкции ключевых агрегатов ходовой части, а именно трехкамерных мотор-колес со встроенными индивидуальными электромеханическими приводами и пневмосистемами. Сделан вывод о конкурентоспособности новых концепций, которые, однако, требуют экспериментальной проверки, в первую очередь, в части конструкции колес и их сопряжения с приводами и пневмосистемой.