

Алгоритм удержания КА с большим солнечным парусом вблизи точки стояния на геостационарной орбите силами светового давления.

К.А. Богданов

Московский физико-технический институт (государственный университет)

Ракетно-космическая корпорация «Энергия» им. С. П. Королева

В работе рассмотрены вопросы, связанные с траекторными маневрами космического аппарата (КА) с большим вращающимся солнечным парусом в фотонно-гравитационном поле (суперпозиция гравитационного поля с ньютоновским потенциалом и поля сил электромагнитного солнечного излучения) и удержанием его силами солнечного давления вблизи точки стояния на геостационарной орбите без использования реактивных двигателей. Предложен терминальный алгоритм управления вектором сил солнечного давления, который позволяет с помощью угловых маневров космического аппарата регулировать угол между нормалью к плоскости паруса и единичным вектором на Солнце.

Конструкция рассматриваемого КА содержит приборный отсек, солнечный парус – большой вращающийся мембранный диск с центральной жесткой вставкой, выполненный в виде вантовой конструкции, и компенсирующий гироскоп во внутреннем кардановом подвесе (сочленение Гука) с регулируемой скоростью вращения ротора. Солнечный парус и компенсирующий силовой гироскоп вращаются в противоположных направлениях, образуя «спарку» [1]. Такая конструкция обладает большим скрытым кинетическим моментом, позволяющим при отклонении оси ротора гироскопа создавать гироскопический момент для осуществления достаточно быстрых угловых маневров аппарата [2].

В данной работе возможность осуществлять такие угловые маневры используется для эффективного управления вектором сил солнечного давления с целью удержания космической платформы на финитной траектории вблизи точки стояния. В целом же предлагаемые алгоритмы открывают путь к созданию нового класса аппаратов с солнечными парусами, не требующих расхода топлива на угловые и траекторные маневры. Все маневры могут быть выполнены с использованием скрытого гироскопического момента, моментов сил солнечного давления и сил солнечного давления в сочетании с гравитационными силами.

Представлены результаты численного моделирования, подтверждающие работоспособность предложенного алгоритма В качестве возмущения в математическое моделирование включено влияние на движение КА притяжения Солнца и Луны, которое в долгосрочной перспективе вносят существенный вклад в движение КА на ГСО.

Литература

1. *Легостаев В.П., Субботин А.В., Тимаков С.Н., Черемных Е.А.* Собственные колебания вращающейся мембраны с центральной жесткой вставкой (применение функций Хойна). //Прикладная математика и механика, Том 75. Вып.2, 2011, С. 224–238.

2. *Легостаев В.П., Субботин А.В., Тимаков С.Н., Зыков А.В.* Исследование динамики управляемого углового движения космического аппарата с вращающимся солнечным парусом. //Труды МФТИ, Том 5 №2, 2013, С. 106–119.