

ОТЗЫВ НАУЧНОГО КОНСУЛЬТАНТА

на диссертацию Д.А. Гришко “Исследование схем облёта объектов крупногабаритного космического мусора на низких орбитах”, представленную на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.01 “Теоретическая механика”.

Космический мусор техногенной природы появился в околоземном пространстве с запуском первых искусственных спутников Земли и в настоящее время является угрозой безопасности космических полётов. Наибольшую опасность представляют объекты крупногабаритного космического мусора (ККМ), которые при столкновении друг с другом распадаются на множество более мелких фрагментов, что в итоге может привести к цепному росту их количества (эффект Кesslera).

Столкновение космических аппаратов (КА) «Космос-2251» и «Iridium 33» в 2009 году привело к началу разработки различных вариантов увода крупных объектов с орбиты (Active Debris Removal Missions). Эти предложения в основном предполагают наличие активного КА-сборщика, который обеспечивает увод объектов на орбиты захоронения при помощи отделяемых агрегатов или за счёт собственной двигательной установки. В связи с этим требуется решить две взаимосвязанные задачи: определить последовательность перелётов между объектами ККМ и получить начальные требования к основным характеристикам КА-сборщика.

Диссертация Д.А. Гришко позволяет получить решение указанных задач. В ней подробно исследованы схемы облёта объектов ККМ на низких орбитах, что позволило определить примерный запас суммарной характеристической скорости и продолжительность функционирования активного КА, а также необходимое количество сводящих агрегатов на борту активного КА.

В основе всех разработанных схем облёта лежит использование естественной прецессии долготы восходящего узла орбиты, возникающей из-за гравитационных возмущений орбиты КА со стороны Земли. Целенаправленное изменение скорости этой прецессии осуществляется при помощи специальных манёвров активного КА, в результате которых решается задача встречи большой продолжительности. Автором предложены несколько схем облёта, выполнены расчёты манёвров и проанализирована эффективность этих схем. Для получения параметров орбит захоронения был использован программный комплекс "TRACE" отдела №5 ИПМ им. М.В. Келдыша РАН.

Несмотря на наличие многочисленных зарубежных публикаций, посвящённых баллистическому проектированию миссий по уводу объектов ККМ, диссертация Д.А. Гришко является на данный момент первой и единственной в России по этой тематике. От зарубежных работ она выделяется комплексным рассмотрением всех компактных групп ККМ на низких орбитах, а также выбором более эффективных схем облёта этих групп. Промежуточные итоги работы докладывались на всероссийских и международных конференциях, в том числе на Международных астронавтических конгрессах (2013, 2015-2017 гг). Результаты диссертации опубликованы в 10 статьях в журналах из списка ВАК, 5 из которых входят в базу данных Web of Science.

Считаю, что диссертация Дмитрия Александровича Гришко соответствует требованиям Положения ВАК, и её автор заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.01 "Теоретическая механика".

Научный консультант,
кандидат физико-математических наук,
ведущий научный сотрудник ИПМ
им. М.В. Келдыша РАН, 01.02.01
(отдел №5 "Механика космического
полёта и управление движением",
сектор №2 "Механика и управление
движением космических аппаратов")

А.А. Баранов А.А. Баранов

Телефон: 8-903-717-23-59
E-mail: andrey_baranov@list.ru
Адрес: 125047, Москва, Миусская пл., 4.

Подпись А.А. Баранова заверяю

Учёный секретарь
ИПМ им. М.В. Келдыша РАН,
кандидат физико-математических наук



А.И. Маслов

30.11.2017