

# **О Т З Ы В**

на автореферат диссертации

Балковского Николая Николаевича на тему

«Разработка и исследование системы управления динамическим моментом двигателя-маховика системы ориентации и стабилизации космического аппарата»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по  
специальности

05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы»

## **Актуальность темы**

Управление процессом ориентации малых космических аппаратов (КА) реализовано посредством управляющих двигателей-маховиков (УДМ), по сути являющимися прецизионными электроприводами с управлением по моменту. Ввиду высокой ответственности и значительной стоимости устройств особенно важно обеспечить надежность и безотказность работы УДМ, что невозможно проделать без математического моделирования, системного анализа, параметрического и структурного синтеза системы. В этом смысле диссертация Балковского Николая Николаевича «Разработка и исследование системы управления динамическим моментом двигателя-маховика системы ориентации и стабилизации космического аппарата» на соискание ученой степени кандидата технических наук, безусловно, актуальна.

## **Оценка новизны и практической значимости задачи**

В результате исследований, составляющих теоретическую основу работы получен ряд важных результатов, построены математические модели УДМ, проанализирован характер момента сопротивления, синтезирована структура электропривода, обеспечивающая пропорциональную зависимость выходного динамического момента от заданного кода управления, что позволило обеспечить требуемую точность управления во всем диапазоне частот вращения ротора УДМ.

## **Замечания**

В качестве замечаний можно указать следующие:

- 1) первая глава перегружена теорией работы систем ориентации и стабилизации, а также известными сведениями о характере нагрузки электроприводов;
- 2) проблема улучшения динамических характеристик КА обширна и определяется типом КА и его целевыми задачами, реальные уравнения динамики КА обладают значительной сложностью. Влияние возмущений от УДМ лучше всего рассматривать при подробном моделировании режимов стабилизации и ориентации КА, с учетом геометрии и расположения центров масс аппарата.

Данные замечания не снижают ценности диссертационной работы.

## **Заключение**

Работа выполнена на актуальную тему. Автором успешно решена сложная научно-техническая проблема, связанная с синтезом структуры электропривода, обеспечивающей пропорциональную зависимость выходного динамического момента от заданного кода управления, что позволило обеспечить требуемую точность управления во всем диапазоне частот вращения ротора УДМ.

Диссертационная работа является законченным исследованием с новыми научными и практическими результатами, подтвержденными математическим моделированием.

Автореферат содержит достаточный объем исходной информации, имеет пояснения, рисунки, графики. Написан технически квалифицированно и аккуратно оформлен. Основные этапы работы, выводы и результаты представлены в автореферате.

Автореферат отвечает требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, его автор Балковой Николай Николаевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы».

Заведующий кафедрой 604  
д.т.н, профессор

Мальшев Вениамин Васильевич

Подпись Вениамина Васильевича  
Мальшева

Директор Института №6  
«Аэрокосмический»  
к.т.н.

Тушавина Ольга Валериановна

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)». Почтовый адрес: Волоколамское шоссе, д. 4, г. Москва, 125993.

Факс: +7 499 158-29-77

Электронная почта: mai@mai.ru

Адрес в сети интернет: www.mai.ru

Отзыв получен 27.02.2019