



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева»

Ученому секретарю
диссертационного
совета 24.2.327.03
на базе Московского
авиационного института,
д.т.н. Старкову А.В.

12 НОЯ 2021 № 104-5869

г. Самара

Волоколамское ш., д. 4,
Москва, 125993

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы:

«Модели и алгоритмы управления ракеты-носителя легкого класса с двигательной установкой на твердом топливе», выполненной Аминовой Фатимой Эльдаровной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16 Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов (технические науки)

Системы управления ракет-носителей на твердом топливе с глубоким регулированием тяги требуют разработки и внедрения новых моделей и алгоритмов, учитывающих дополнительные возмущающие воздействия, вызванные разбросом параметров двигательной установки. Следует отметить, что траектория, полученная с использованием существующих алгоритмов, рассматривающих стационарные процессы горения топлива, при наличии разброса параметров двигательной установки, может сильно отличаться от оптимальной, и приводить к ошибкам в достижении зон падения отделяющихся частей.

Диссертационная работа посвящена решению вопросов оптимизации траектории движения отработавших ступеней с целью минимизации ошибки их падения от прогнозируемой точки.

В связи с этим цель работы состоит в обеспечении нового решения научно-технической задачи недопущения падения отработавших ступеней за границей отчуждения за счет применения алгоритма идентификации параметров

Отдел документационного
обеспечения МАИ

22 11 20 21

двигательной установки при выведении космического аппарата на околоземную орбиту, что является актуальной задачей.

Научная новизна диссертации, как следует из автореферата, заключается в следующем:

1. Разработана модель аналитического решения задачи терминального наведения ракеты-носителя с учетом дополнительных возмущающих воздействий, вызванных разбросом параметров двигательной установки с глубоким регулированием тяги;
2. Разработаны алгоритмы расчета параметров движения ступеней при реализации терминального метода наведения с учетом дополнительных возмущающих воздействий, вызванных разбросом параметров двигательной установки с глубоким регулированием тяги;
3. Разработана модель идентификации параметров ракетного двигателя на твердом топливе с глубоким регулированием тяги на основе искусственной нейронной сети.

Важной является практическая значимость результатов работы, которая состоит в том, что программные продукты, создаваемые на основе разработанных моделей и алгоритмов, обеспечивают не только решение задач терминального наведения, но и позволяют комплексно решать задачи отладки программно-аппаратного комплекса системы управления ракеты.

Достоверность результатов диссертации подтверждается научной обоснованностью использованных методов, апробацией в различных организациях, а также математическим моделированием.

Автором использованы достаточное количество современных источников информации.

Результаты диссертационной работы подтверждены необходимым количеством публикаций, удовлетворяющих требованиям ВАК.

К недостаткам работы следует отнести:

- говоря о недопущении падения отработавших ступней за границей заданных районов при выведении космического аппарата на околоземную орбиту,

автор не указывает, каким образом была произведена адаптация терминальных алгоритмов наведения к задаче обеспечения минимизации промаха отделившихся ступеней;

- в автореферате научная задача решается только для плоского случая движения ракеты-носителя, не рассмотрено пространственное движение.

В то же время следует отметить, что указанные замечания не носят принципиального характера и не снижают качества работы.

В целом можно заключить, что уровень работы, как следует из автореферата, научная новизна, практическая значимость полученных результатов и актуальность соответствуют требованиям Положения ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Аминова Фатима Эльдаровна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16 Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов (технические науки)

*Д.т.н., профессор, заведующий межвузовской
кафедрой космических исследований*



И.В. Белоконов

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева», адрес 443086, Приволжский федеральный округ, Самарская область, г. Самара, Московское шоссе, д. 34, тел. +7 (846) 267 4444, email: belokonov.iv@ssau.ru.

| |
|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Подпись <u>Белоконова И.В.</u> удостоверяю. |
| Начальник отдела сопровождения деятельности ученых советов Самарского университета |
| <u>И.П. Васильева</u> Васильева И.П. |
| « <u> </u> » <u> </u> 20 <u> </u> г. |

