

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

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 движени-
ем летательных аппаратов (технические науки)»

Профессиональная деятельность специалистов в области проектирова-
ния и применения ракет-носителей (РН) требует внедрения методов модели-
рования с использованием современных компьютерных технологий, осно-
ванных на интеллектуальной деятельности с элементами глубокой встроен-
ной диагностики и идентификации параметров динамических объектов. К
сожалению, большое число ошибок в моделировании движения летательных
аппаратов вызвано методическими погрешностями, обусловленными не уче-
том отдельных процессов, что приводит к искажению и последующим ошиб-
кам.

Диссертационная работа посвящена решению вопросов повышения
точности достижения заданных районов падения отработавших ступеней в
ходе применения РН ВС.

В связи с этим цель работы состоит в обеспечении требуемого качества
решения задачи поиска оптимальной траектории сброса ступеней, при реали-
зации терминального метода наведения на основе выбранных показателей
качества.

Актуальность темы определяется решением описанной задачи и позво-
ляет провести разработку логической системы определения угловых и

Отдел документационного
обеспечения МАИ

«26» 11 2021 г.

линейных параметров конечных условий РН, расчет прогнозируемых краевых параметров, информация о которых известна заранее или поступает во время полета.

Научная новизна диссертации, как следует из автореферата, заключается в комплексном решении научной задачи создания программно-математического обеспечения системы управления для ракетно-космических систем легкого класса, включающего алгоритмы идентификации параметров двигательной установки и алгоритмы наведения.

При этом получены следующие научные результаты:

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 конструкций 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 создаваемые, на основе разработанных моделей и алгоритмов, программные средства обеспечивают не только решение задач построения оптимального движения отработавших частей РН, но и, на этапах проектирования и опытной эксплуатации систем управления РН, позволяют оптимизировать структуру систем информационного обеспечения.

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

Автором использовано достаточное количество современных источников информации.

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

К недостаткам работы следует отнести:

- говоря об идентификации возмущений, автор не приводит её конкретизацию;

- в автореферате приведены алгоритмы моделирования движения РН, которые позволяют рассчитывать терминальные параметры, основанные на решении задачи интегрирования, но не приведены потребные вычислительные затраты.

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)».

Директор Института кибернетики
МИРЭА - Российского технологического
университета, д.т.н., профессор



М.П.Романов

23.11.21

Подпись профессора Романова Михаила Петровича заверяю:
Начальник Управления Каширов



М.М. Буханова

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "МИРЭА - Российский технологический университет", 119454, г. Москва, проспект Вернадского, 78, mirea@mirea.ru, 8-499-215-65-65, доб. 1140