



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Балтийский государственный технический
университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

Санкт-Петербург, 190005, 1-я Красноармейская ул., д. 1
Тел.: (812) 316-2394, Факс: (812) 490-0591
E-mail: komdep@bstu.spb.su. www.voenmeh.ru
ИНН 7809003047

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

15.11.2021 № А5-15/21

На № _____ от _____

Уважаемый Александр Владимирович!

Направляю Вам отзыв на автореферат диссертационной работы Аминовой Фатимы Эльдаровны на тему "Модели и алгоритмы управления ракеты-носителя легкого класса с двигательной установкой на твердом топливе", представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16 Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов (технические науки).

Приложение:

Отзыв на автореферат диссертации Аминовой Ф.Э. в 2 экз. на 3 л. каждый.

С уважением,
Первый проректор



В.А. Бородавкин

Отдел документационного
обеспечения МАИ

29 11 2021 г.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования

«Балтийский государственный технический
университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

Санкт-Петербург, 190005, 1-я Красноармейская ул., д. 1
Тел.: (812) 316-2394, Факс: (812) 490-0591
E-mail: komdep@bstu.spb.su. www.voenmeh.ru
ИНН 7809003047

15.11.2021 № А5-14/21

На № _____ от _____

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

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор университета
д.т.н. профессор



К.М. Иванов

2021 года

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы
Аминовой Фатимы Эльдаровны, выполненной на тему:
«Модели и алгоритмы управления ракеты-носителя легкого класса
с двигательной установкой на твердом топливе», представленной
на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
2.5.16 Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов
(технические науки)

Диссертационная работа посвящена вопросам экологической безопасности при падении отработавших ступеней ракет-носителей. В работе уточнена модель аналитического решения задачи терминального наведения ракеты-носителя с учетом дополнительных возмущающих воздействий, вызванных двигательной установкой на твердом топливе, разработаны алгоритмы расчета параметров движения конструкции ступеней при реализации терминального метода наведения с учетом дополнительных возмущающих воздействий, вызванных двигательной установкой на твердом топливе, создана нейросетевая модель нестационарной скорости горения топлива, с использованием зависимостей значений входного и выходного сигналов, представлена математическая модель движения, разработана модель идентификации параметров ракетного двигателя на твердом топливе с глубоким регулированием тяги на основе искусственной нейронной сети. Полученная модель может

Бюджет документационного
обеспечения МАИ

«29 11 2021г.»

быть использована при анализе движения ракеты-носителя на этапе моделирования полёта, а также как составная часть вычислительного комплекса системы управления.

Судя по автореферату, цель работы состоит в том, что применение разработанных алгоритмов и моделей позволит уменьшить ошибку разброса координат точки падения конструкции отработавших ступеней от прогнозируемого значения.

Актуальность темы заключается в разработке комплексного подхода и создании универсальных решений, направленных на минимизацию ошибок падения отработавших ступеней ракеты-носителя при возникновении дополнительных возмущений, вызванных двигательной установкой с глубоким регулированием тяги.

Научная новизна диссертации заключается в следующем:

- разработана модель аналитического решения задачи терминального наведения ракеты-носителя с учетом дополнительных возмущающих воздействий, вызванных разбросом параметров двигательной установки с глубоким регулированием тяги;

- разработаны алгоритмы расчета параметров движения конструкции ступеней при реализации терминального метода наведения с учетом дополнительных возмущающих воздействий, вызванных разбросом параметров двигательной установки с глубоким регулированием тяги;

- разработана модель идентификации параметров ракетного двигателя на твердом топливе с глубоким регулированием тяги на основе искусственной нейронной сети.

Практическая значимость результатов работы состоит в том, что создаваемые, на основе разработанных моделей и алгоритмов, программные средства обеспечивают не только решение задач терминального наведения но и, позволяют решать задачи отладки программно-математического обеспечения и его данных на пуск и автоматический контроль состояния аппаратуры системы управления ракеты-носителя.

Достоверность результатов диссертации подтверждается научной обоснованностью использованных методов, математическим моделированием, апробацией в промышленности и в Вузах.

Автором использованы необходимое количество современных источников информации.

Основные результаты диссертационной работы подтверждены достаточным количеством публикаций, удовлетворяющих требованиям ВАК

К недостаткам работы следует отнести:

- исходя из автореферата в исследовании учитываются только алгоритмы наведения РН и не учитываются алгоритмы стабилизации движения РН;
- диссертация пересыщена подробностями, которые не имеют принципиального характера, а больше носят характер пояснительный, при этом имеется ряд неточностей в исследовании, в частности, в ходе работы речь идет то о плоском, то о пространственном движении.

Следует отметить, что сформулированные замечания не носят принципиального характера и не снижают качества работы.

В целом по уровню научной новизны, практической значимости полученных результатов и актуальности работа соответствует требованиям Положения ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Аминова Фатима Эльдаровна заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16 Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов (технические науки).

Заведующий кафедрой «Динамики и управления полетом летательных аппаратов»
Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» им.Д.Ф.Устинова,
Заслуженный работник высшей школы РФ,
член-корреспондент Российской академии ракетных и артиллерийских наук, доктор технических наук, профессор



О.А. Толпегин