



**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ВОЕННО-ПРОМЫШЛЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ
«НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ
ОБЪЕДИНЕНИЕ МАШИНОСТРОЕНИЯ»**

(АО «ВПК «НПО машиностроения»)
ул. Гагарина, д. 33, г. Реутов, Московская область, 143966
телеграфный: Реутов Московской ВЕСНА (АТ346416)
Тел.: (495) 528-30-18 (канцелярия) Факс: (495) 302-20-01
E-mail: vpk@vpk.npomash.ru http://www.npomash.ru
ОКПО 07501739, ОГРН 1075012001492
ИНН/КПП 5012039795/504101001

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

125993, г. Москва,
Волоколамское ш., д.4

01.11.2021 № 109/407
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», представленный на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16 – Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов (технические науки).

Приложение:

1. Отзыв на автореферат диссертации Аминовой Ф.Э., в 2-х экз., на 3 листах каждый.

С уважением,

Первый заместитель начальника ЦКБМ

Е.Г. Куранов

Отдел документационного
обеспечения МАИ

«15» 11 2021 г.



**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ВОЕННО-ПРОМЫШЛЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ
«НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ
ОБЪЕДИНЕНИЕ МАШИНОСТРОЕНИЯ»
(АО «ВПК «НПО машиностроения»)**
ул. Гагарина, д. 33, г. Реутов, Московская область, 143966
телеграфный: Реутов Московской ВЕСНА (АТ346416)
Тел.: (495) 528-30-18 (канцелярия) Факс: (495) 302-20-01
E-mail: vpk@vpk.npomash.ru http://www.npomash.ru
ОКПО 07501739, ОГРН 1075012001492
ИНН/КПП 5012039795/504101001



УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель
начальника ЦКБМ
К.Т.Н.
_____ Е.Г. Куранов
_____ » 11 _____ 2021 г.

01.11.2021

№ 109/407

на № _____

от _____

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).

Диссертация посвящена решению важной научно-технической задачи разработки моделей и алгоритмов терминального наведения ракеты-носителя с идентификацией параметров двигательной установки глубокого регулирования тяги с использованием нейронных сетей.

Актуальность темы заключается в комплексном подходе к разработке алгоритмов и моделей, направленных на минимизацию ошибок падения отработавших ступеней за границей отчуждения с использованием задачи идентификации возмущающих воздействий, вызванных твердотопливным двигателем с глубоким регулированием тяги, что позволяет оптимизировать траекторию движения отработавших ступеней ракеты-носителя.

Отдел документационного
обеспечения МАИ

«15» 11 2021 г.

Судя по автореферату, результаты исследований заключаются в разработке модели аналитического решения задачи терминального наведения ракеты-носителя с учетом дополнительных возмущающих воздействий, вызванных разбросом параметров двигательной установки с глубоким регулированием тяги и *собственно* алгоритмов расчета параметров движения конструкции ступеней при реализации терминального метода наведения с учетом дополнительных возмущающих воздействий, вызванных разбросом параметров двигательной установки с глубоким регулированием тяги. Информация о параметрах двигательной установки получена при решении задачи разработки модели идентификации параметров ракетного двигателя на твердом топливе с глубоким регулированием тяги на основе искусственной нейронной сети.

Данные результаты являются решением научно-технической задачи, имеющей важное значение для поиска оптимальной траектории сброса ступеней, что позволяет оптимально расходовать имеющиеся ресурсы (время, топливо) и тем самым, снизить стоимость полета, и обладающей научной новизной.

Научная новизна может быть сформулирована как комплексное решение задачи создания программно-математического обеспечения системы управления для ракетно-космических систем легкого класса, включающего алгоритмы идентификации параметров двигательной установки и алгоритмы наведения.

Важным является то, что программные продукты, создаваемые на базе разработанных моделей и алгоритмов позволяют комплексно решать задачи отладки ПМО и его данных на пуск и автоматический контроль состояния аппаратуры СУ ракеты.

Как следует из автореферата, достоверность полученных результатов подтверждается научной обоснованностью использованных методов, математическим моделированием и их достаточной апробацией.

Результаты диссертационной работы опубликованы в достаточном количестве изданий.

К основным недостаткам работы можно отнести следующее:

- из автореферата не ясно, учитывается ли система стабилизации ракеты-носителя и каким образом она влияет на обучение нейронной сети;
- в автореферате не обосновывается выбор конкретного типа применяемой нейросети, исходя из этого нельзя сделать вывод, подходит ли для решения задачи использование других типов нейросети.

Приведенные замечания не носят принципиального характера и не влияют на качество работы.

В целом, судя по автореферату, можно сделать вывод об актуальности сформулированной задачи, полноте, уровне научной новизны и практической значимости полученных результатов.

Диссертационная работа соответствует требованиям Положения ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертационным работам, 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).

Заместитель руководителя службы качества по НИОКР

Д.т.н., профессор

Лауреат Государственной премии РФ в области науки и техники,

Заслуженный испытатель космической техники РФ

 А.И. Маслов

«Заверяю»

Ученый секретарь ИТС,

К.ф.-м.н.



 Л.С. Точиллов