



Акционерное общество

**МИТ «КОРПОРАЦИЯ
«МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕПЛОТЕХНИКИ»**

Березовая аллея, д.10, Москва, Россия, 127273
Телефон: (499) 907-37-74, Телефакс: (499) 907-37-29;
e-mail: mitemail@umail.ru

от 12.11.2021 № 1/1129-14

На № _____ от _____

┌ _____ └

└ _____ ┌

Ученому секретарю диссертационного
совета 24.2.327.03 на базе

Московского авиационного института

д.т.н. Старкову А.В.

125993, Москва, Волоколамское ш., д.4

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 4 л.
каждый;
- Автореферат диссертации в 1 экз. на 20 л.

Заместитель генерального конструктора
АО «Корпорация «МИТ»

с уважением,

А.Н. Смазнов

Отдел документационного
обеспечения МАИ

«26» 11 2021 г. ┌

014315



Акционерное общество

МИТ «КОРПОРАЦИЯ

«МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕПЛОТЕХНИКИ»

Березовая аллея, д.10, Москва, Россия, 127273
Телефон: (499) 907-37-74, Телефакс: (499) 907-37-29;
e-mail: mitemail@umail.ru

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального конструктора
АО «Корпорация «МИТ»

А.Н. Смазнов
А.Н. Смазнов

« 12 » 11 2021г.



ОТЗЫВ

АО «Корпорация «МИТ» на автореферат диссертации

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

Тема диссертации Аминовой Ф.Э., представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук, является **актуальной**. **Актуальность** избранной соискателем темы обусловлена объективно существующей необходимостью сокращения размеров районов падения (РП) отделяющихся частей (ОЧ) ракеты-носителя (РН). Исследования автора направлены на решение данной задачи посредством совершенствования методов терминального наведения и учета нестационарности скорости горения твердого топлива в двигательной установке (ДУ).

Авторская научная новизна диссертационного исследования состоит в том, что автором предложено использование нейронной сети для идентификации параметров ДУ.

Однако, ввиду того, что в основу обоснования актуальности данной работы автором положен ряд неоднозначных (спорных) суждений, работа

Отдел документационного
обеспечения МАИ

« 26 » 11 2021г.

000483

имеет несколько отвлеченные от инженерно-практических задач предмет и цель исследований.

Практическая значимость исследований, по мнению автора, состоит в том, что реализация предлагаемых алгоритмов учета нестационарности скорости горения заряда твердого топлива в ДУ с глубоким регулированием тяги позволит решать как задачу терминального наведения, так и «...задачи отладки ПМО и его данных на пуск и автоматический контроль состояния аппаратуры СУ ракеты» (стр. 4). По мнению специалистов АО «Корпорация «МИТ», такое утверждение не в полной мере соответствует действительности.

Основными замечаниями к представленным в автореферате материалам являются следующие:

1. Утверждение автора о том, что «большинство существующих алгоритмов построения оптимальной траектории движения не учитывают возмущения, вызванные ДУ летательного аппарата» (стр. 3) является спорным.

2. В автореферате (стр. 7) указано, что «в качестве регулируемых параметров конечного состояния (краевых условий терминального наведения) принимаются составляющие вектора скорости и радиус-вектора на прогнозируемый момент отделения космического аппарата (КА)». Однако, на практике реализованы следующие краевые условия терминального наведения РН «Старт»: большая полуось орбиты, эксцентриситет орбиты и ее наклонение.

3. Предлагаемое автором введение глубокого регулирования тяги на последних ступенях РН «Старт» (стр. 8) «...для расширения возможностей ракеты...» не обосновано с точки зрения энергомассового совершенства ДУ. Пояснение: основной задачей двигателя с глубоким регулированием тяги (ДГР) является снижение разброса кинематических параметров при разведении КА на орбитах, поэтому он устанавливается только на

доводочной ступени (для маршевых ступеней веских оснований для использования ДГР нет).

4. Не соответствующим перспективам развития изделий РКТ также является утверждение автора о том, что «...на перспективных носителях ДГР планируется использовать на всех ступенях» (стр. 10).

5. Автором не приведено сравнительное обоснование целесообразности постановки задачи идентификации параметров ДГР на основе искусственной нейронной сети (стр. 13).

6. Имеются отдельные некорректности в обозначениях: в математической модели (32 – 34) на стр. 13 под элементом « e » можно понять площадь текущего свода заряда, а на стр. 15 « $e(k+1)$ » - разностный сигнал между расчетным значением параметра и откликом нейронной модели объекта.

8. Автором не поясняется, каким образом процедура замены одного аргумента (время) на другой (проекцию кажущейся скорости на вертикальную ось инерциальной системы координат) «позволила существенно сузить трубку возмущенных траекторий..., а с учетом разброса параметров ДУ, существенно снизить ошибку в достижении требуемой точки падения» (стр. 17).

9. Достижение заявленной автором цели исследований (планируемого конечного результата) – «новое решение научно-технической задачи недопущения падения отработавших ступеней за границей отчуждения» (стр. 4) – не отражено в выводах, то есть насколько предлагаемое автором решение позволит уменьшить размеры существующих РП ОЧ.

Несмотря на отмеченные недостатки и замечания, из представленного автореферата следует, что соискатель продемонстрировал профессиональный подход к самостоятельному решению научно-технических задач, а диссертационная работа соответствует требованиям ВАК и национальных стандартов РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а соискатель – Аминова Фатима Эльдаровна – заслуживает присуждения ученой степени

кандидата технических наук по специальности 2.5.16 – Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов.

Инженер отдела баллистики

К.О. Черепенькина

Начальник отдела баллистики,
кандидат физико-математических наук

С.И. Миняев