



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

29.10.2019 № 3/16

На № _____ от _____

Председателю

диссертационного совета Д 212.125.12

д.т.н., профессору В.В. Малышеву

125993, г. Москва, А-80, ГСП-3,
Волоколамское шоссе, 4.

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе и
инновационно-коммуникационным
технологиям



С.А. Матвеев

10 2019 года

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы

ТРИФОНОВА МАКСИМА ВИКТОРОВИЧА,

выполненной на тему: «Синтез алгоритмов управления движением первой

ступени ракеты-носителя для повышения эффективности пуска»,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук

по специальности 05.07.09 - «Динамика, баллистика, управление движением

летательных аппаратов».

1. Актуальность

Диссертация Трифонова Максима Викторовича посвящена решению задачи синтеза алгоритмов управления движением ракеты-носителя (РН) на участке полета первой ступени для повышения эффективности пуска.

Разработка мер, направленных на повышение требований сохранности стартовых сооружений РН и безопасности пусков, а также алгоритмов управления для их обеспечения является актуальным направлением исследований, поскольку позволяет снижать стоимость запуска грузов в космос и применять более технологичные материалы в конструкциях

стартового комплекса. Работа посвящена разработке алгоритмов управления движением РН на участке полета первой ступени, способствующих повышению эффективности пуска.

2. Научная новизна

Как следует из автореферата, к основным научным результатам, самостоятельно полученным автором и представляющим наибольший интерес, можно отнести:

1. Разработку обобщенной методики решения «задачи аналитического конструирования регуляторов (АКОР) с управляемым выходом», сформулированной автором для нестационарной линейной системы с интегральным квадратичным критерием. С использованием данной методики решаются задачи управления уводом струй ракетного двигателя от сооружений стартового комплекса и аварийного увода РН при отказе двигателя.
2. Решение задачи оценки и снижения располагаемых нормальных перегрузок РН на возмущенном участке движения с максимальным скоростным напором.
3. Создание имитационных моделей функционирования системы управления движением РН на участке полета первой ступени с учетом горизонтального ветра и вариаций плотности атмосферы.

3. Практическая значимость

Практическая значимость работы заключается в возможности использования полученных в работе теоретических и технических результатов при проектировании системы управления движением первой ступени РН, повышающей сохранность стартовых сооружений РН и безопасность пусков.

4. Достоверность и обоснованность научных результатов

Достоверность и обоснованность полученных результатов обусловлена четкостью формулировки решаемой задачи, принятых условий и допущений, использованием строгого математического аппарата, а также отсутствием противоречий по отношению к известным решениям.

5. Публикации и апробация работы

Результаты исследований опубликованы в 3 печатных работах, рекомендованных ВАК.

По результатам исследований получен патент на следящую систему автоматического управления нестационарным динамическим объектом.

Апробация работы была проведена на семи международных и отечественных конференциях.

6. Автореферат

Автореферат включает в себя обоснование актуальности работы; цели и задачи исследования; объект, предмет и методы исследования; научную новизну, практическую значимость и апробацию работы; а также достоверность полученных результатов и положения выносимые на защиту. В автореферате дается описание каждой главы исследования, сделаны выводы и представлены публикации автора.

Содержание автореферата изложено грамотно и в строго логичной последовательности.

7. Замечания по работе

По работе следует отметить следующие замечания:

1. В тексте автореферата нет обоснования выбора нулевых и ненулевых элементов весовых матриц квадратичного критерия при решении задач увода струй двигателей и аварийного увода РН.

2. При решении задачи аварийного увода РН основным выходом системы является характерная хвостовая точка РН. Исходя из этого непонятно, как в работе оценивалось выполнение требования безударности РН с кабель-заправочной башней.

Сделанные замечания не снижают хорошего впечатления от работы и ценности проведенных исследований.

Выводы

Судя по автореферату, диссертация Трифонова Максима Викторовича представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая

соответствует всем требованиям п.9 Положения о порядке присуждения ученых степеней № 842 от 24.09.2013 г. (ред. от 01.10.2018), т.е. удовлетворяет всем требованиям ВАК, а ее автор, Трифонов Максим Викторович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.09 – «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов».

Заведующий кафедрой «Процессов управления» 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