



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.promash.ru http://www.npomash.ru
ОКПО 07501739, ОГРН 1075012001492
ИНН/КПП 5012039795/504101001

1.11.2019г № 124-25
на № _____ от _____

Ученому секретарю
диссертационного совета
Д 212.125.12 Московского
авиационного института
А.В. Старкову
125993, г. Москва, А-80, ГСП-3,
Волоколамское шоссе, д. 4

В ответ на Ваш запрос исх. № 704-19/37 направляю отзыв на диссертационную работу Бурдина Ивана Анатольевича на тему «Методика построения высокоточной согласующей модели радиационного давления навигационных космических аппаратов системы ГЛОНАСС», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.09 «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов»

Приложение: Отзыв на автореферат диссертации Бурдина Ивана Анатольевича, 3 экземпляра на 4 листах каждый.

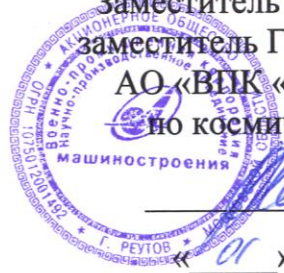
Ученый секретарь НТС АО «ВПК «НПО машиностроения»,
кандидат физико-математических наук

Л.С.Точиллов

ОБЩИЙ ОТДЕЛ МАИ
Вы. № 12-11 2019

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель Генерального директора,
заместитель Генерального конструктора
АО «ВПК «НПО машиностроения»
по космическому направлению



П.А. Широков

« 01 » _____ 2019 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Бурдина Ивана Анатольевича
«Методика построения высокоточной согласующей модели радиационного
давления навигационных космических аппаратов системы ГЛОНАСС»,
выполненной по специальности 05.07.09 – Динамика, баллистика,
управление движением летательных аппаратов, на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Диссертация Бурдина И.А. на тему «Методика построения высокоточной согласующей модели радиационного давления навигационных космических аппаратов системы ГЛОНАСС» посвящена актуальной проблеме повышению точности прогнозирования параметров орбит высокоорбитальных КА на орбите ИСЗ. Современные требования к точности прогнозирования параметров орбит высокоорбитальных КА обусловлены нарастанием орбитальных группировок связных и навигационных КА, использование которых связано с точным знанием их эфемерид. Группировки КА на орбитах выше 1500 км, где влияние светового давления на движение КА сравнивается или превосходит влияние сопротивления атмосферы, стремительно нарастают, речь идет о числе КА 2000÷6000 и более. Управление ими, поддержание структуры систем и предотвращение опасных сближений требуют высокоточных методов прогнозирования эфемерид КА на срок до 30÷90 суток.

ОБЩИЙ ОТДЕЛ МАИ

Вх. № _____
12 77 20 19

Автор диссертационной работы Бурдина И.А. на примере системы ГЛОНАСС показал эффективность разработанных методов повышения точности прогнозирования эфемеридной информации космических аппаратов.

Судя по материалам диссертации, автором были получены следующие основные результаты, обладающие научной новизной.

1. Разработана новая высокоточная согласующая модель радиационного давления для НКА ГЛОНАСС основанная на аппроксимации разложением в ряд по сферическим функциям, отличающаяся от существующих аналогов структурой модели и свойствами ее адаптивности к изменениям условий освещенности орбиты НКА.

2. Разработана методика определения параметров высокоточной согласующей модели радиационного давления НКА ГЛОНАСС, позволяющая в два этапа уточнить коэффициенты модели, отвечающие за влияние короткопериодических и долгопериодических возмущений.

3. По экспериментальным данным получены параметры высокоточной согласующей модели радиационного давления.

Судя по материалам диссертации результаты, полученные автором, обладают научной новизной. Результаты исследований могут использоваться при разработке и совершенствовании моделей учета радиационных возмущений для повышения точности расчета ЭИ, обосновании требований к космическому сегменту, разработке программно-методического обеспечения по расчету ЭИ.

По предложениям автора диссертации в качестве направлений дальнейших исследований могут быть рассмотрены:

– совершенствование разработанной согласующей модели радиационного давления при повышении требований к точности ЭИ НКА ГЛОНАСС;

– применение разработанной согласующей модели радиационного давления без априорной информации, в том числе и для НКА зарубежных глобальных навигационных систем.

Полученные автором в работе результаты имеют практическую ценность, основная суть которой заключается в повышении точности прогнозирования эфемерид НКА до ~25% в сравнении со штатной моделью, применяемой в ЭО ГЛОНАСС. Полученные результаты внедрены в опытно-конструкторских работах по развитию системы ГЛОНАСС на 2012-2020 годы.

По материалам диссертации можно сделать следующие замечания:

1. Целесообразно было бы дать развернутые предложения по внедрению полученных результатов в навигационно-баллистическом обеспечении различных типов космических аппаратов, в том числе имеющих другие режимы штатной ориентации.

2. В большом объеме примеров применения разработанных методик и моделей в комплексах центра управления системой ГЛОНАСС целесообразно было бы выделить случаи с низкой эффективностью методик и моделей.

3. Недостаточно подробно объяснены причины ухудшения точности прогнозирования на теневых участках орбит.

Однако данные замечания не уменьшают ценности полученных в диссертации научных результатах.

В целом, на основании рассмотрения материалов автореферата и диссертации следует сделать заключение о том, что диссертация Бурдина И.А. является законченной научно-квалификационной работой, в которой решены актуальные научные задачи разработки методик построения высокоточной согласующей модели радиационного давления на высокоорбитальные КА на примере приложения к НКА ГЛОНАСС. Работа обладает научной новизной, имеет существенное практическое значение, в

том числе для повышения конкурентоспособности отечественной системы по отношению к передовой навигационной системе США НАСТАР (GPS) и удовлетворяет критериям «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор – Бурдин Иван Анатольевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.09 – Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов.

Ведущий инженер-конструктор АО «ВПК «НПО машиностроения», ул. Гагарина, д. 33, г. Реутов, Московская обл., 143966, тлф.:+7(495)7204140, NBS-EvAZa@VPK.NPOMash.ru, заслуженный машиностроитель России

Евгений Александрович Зайцев

« 1 » 11 2019 г.

Старший научный сотрудник АО «ВПК «НПО машиностроения», ул. Гагарина, д. 33, г. Реутов, Московская обл., 143966, тлф.:+7(495)5283112, VPK@NPOMash.ru, кандидат технических наук

Мазит Ахметович Закиров

« 1 » 11 2019 г.

Подписи Е.А.Зайцева и М.А.Закирова заверяю.

Ученый секретарь НТС АО «ВПК «НПО машиностроения», кандидат физико-математических наук

Леонид Сергеевич Точиллов

2019 г.

