

УТВЕРЖДАЮ



Заместитель генерального директора
главный конструктор АО «НИИФИ»
канд. техн. наук

Р.Ш. Мусаев

2019 г.

ОТЗЫВ

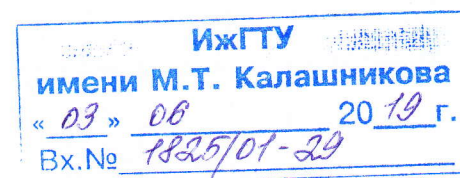
на автореферат диссертации Шишакова Константина Валентиновича «Теоретические основы, методы, модели и алгоритмы для разработок многосистемных комплексов наведения больших оптических телескопов», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальностям 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (в машиностроении и приборостроении); 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (в науке и технике).

Оптические информационные системы, к числу которых относятся большие оптические телескопы, являются неотъемлемой частью стратегии фундаментальных исследований ближнего и дальнего космоса. Наряду с необходимостью достижения уникальных характеристик, таких как высокая точность наведения и качество оптического изображения в условиях воздействия открытого космического пространства, при создании космических телескопов должны учитываться специфические требования по оптимизации массогабаритных характеристик.

В этой связи тема диссертационной работы Шишакова К.В. «Теоретические основы, методы, модели и алгоритмы для разработок многосистемных комплексов наведения больших оптических телескопов», решающая проблемы повышения качественных и эксплуатационных характеристик больших оптических телескопов за счет возможностей интеграции и взаимодействия с модулями настраиваемых многосистемных комплексов наведения, является безусловно актуальной.

Для достижения поставленной цели автором обоснованы:

1. Направления создания высокоэффективных комплексов многосистемного наведения больших оптических телескопов (наземных и орбитальных), являющихся автоматизированными системами научных исследований;
2. Использование теории декомпозиции к проектированию распределенных многосистемных комплексов наведения больших оптических телескопов для формализации и постановки задач системного анализа, оптимизации и управления его модульными



системами, обеспечивающими при совместной работе ожидаемую эффективность создаваемых телескопов;

3. Модели объектов управления для модульных систем слежения в составе распределенных комплексов наведения больших оптических телескопов (наземных и орбитальных), учитывающие влияние допусков на их изготовление;

4. Модели объектов управления с алгоритмами пространственно-распределенной обратной связи для модульных систем коррекции волнового фронта в составе распределенных комплексов наведения больших телескопов для повышения их общей эффективности;

5. Модели и алгоритмы управления прецизионными электроприводами и методики задания начальных требований к ним для интеллектуальной поддержки разработок и изготовления опорно-поворотных устройств в системах наведения больших наземных оптических телескопов.

6. Модели и алгоритмы интеллектуальной поддержки процессов проектирования и производства твердотельных волновых гироскопов, являющихся перспективными высоконадежными измерительными средствами для систем угловой стабилизации космических аппаратов с большими оптическими телескопами;

7. Необходимость развития теории, разработки методов и алгоритмов структурно-параметрического синтеза многосистемных комплексов наведения больших оптических телескопов (наземных и орбитальных) с ориентацией на автономность изготовления модульных систем управления с последующей настройкой и калибровкой межсистемных связей;

8. Необходимость моделирования влияния технических характеристик и эксплуатационных факторов на прогнозируемую эффективность модульных систем слежения в составе комплексов наведения больших оптических телескопов, обеспечивающих автоматизированную поддержку научных исследований;

9. Необходимость исследования направлений совершенствования и разработки методов оптимизации модульных систем коррекции волнового фронта с целью повышения эффективности разрабатываемых и создаваемых больших оптических телескопов с комплексами многосистемного наведения.

В процессе исследования решения поставленных проблем автором разработаны новые методологии, формализованные подходы, модели, методы и алгоритмы, обеспечивающие возможности улучшения технических характеристик и эксплуатационных показателей больших оптических телескопов (наземных и орбитальных), использующих совокупный потенциал совершенствования многосистемных комплексов наведения:

Предложена методология сопровождения разработок многосистемных комплексов наведения больших оптических телескопов, основанная на их пространственной и временной частотной декомпозиции и взаимно увязывающая методы, модели и алгоритмы разработок составных модульных систем управления.

Научной новизной и ценностью отличаются результаты исследований твердотельных волновых гироскопов (ТВГ), предназначенных для эксплуатации в системах угловой стабилизации телескопов вместе с КА. Представлена классификация факторов влияния на дрейфовые характеристики дефектов изготовления резонаторов и разработка на её основе технологических, алгоритмических, структурных способов уменьшения влияния указанных факторов.

Теоретическая значимость диссертационной работы состоит в создании:

- методологической основы для улучшения технических и эксплуатационных характеристик создаваемых уникальных больших оптических телескопов с многосистемным управлением;

- обоснованных положений для развития нового перспективного научного направления разработок и создания прецизионных многосистемных комплексов наведения больших оптических телескопов (наземных и орбитальных), ориентированного на сопровождение разработок, производства и предэксплуатационной настройки их модульных активных систем и элементов.

Практическая значимость диссертационной работы состоит в том, что использование разработанных методологии, формализованных подходов, моделей, методов и алгоритмов значительно расширяет возможности:

- принятия решений при сопровождении разработок и независимого (раздельного) производства составных частей многосистемных комплексов наведения больших оптических телескопов, а также их модульных систем;

- повышения достоверности прогнозирования процесса эксплуатации наземных и орбитальных больших оптических телескопов с многосистемным управлением;

- комплексного подхода к разработкам многосистемных комплексов наведения больших оптических телескопов;

- решения широкого круга практических задач повышения эксплуатационных характеристик телескопов на всех этапах жизненного цикла.

Особо отмечается стиль и простота изложения работ автора по исследованиям особенностей создания ТВГ, получивших широкое распространение в среде разработчиков гироскопов.

Практическая значимость диссертации подтверждается использованием её материалов в учебном процессе ФГБОУ ВО «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова». Результаты диссертационной работы внедрены в Физико-техническом институте Уральского отделения РАН (г. Ижевск), на АО «Ижевский электромеханический завод «ИЭМЗ «Купол» (г. Ижевск), на АО «Ижевский механический завод «ИМЗ», в ЗАО «Научно-производственный центр «НПЦ «Техинформ» (г.Королев), а также при выполнении НИР, проведенных в ряде институтов Академий наук СССР и РФ и Физико-техническом институте Академии наук Туркменистана.

Методы исследования базируются на методах решения задач системного анализа, теории управления, радиофизики, теории полета искусственных спутников; вычислительной математики, аналитического, математического и статистического имитационного моделирования; механики сплошных сред, теории упругости и колебаний, прикладной оптики; методах структурно-параметрического синтеза и идентификации сложных систем; методах теории эксперимента в исследовании систем.

К числу недостатков автореферата можно отнести:

1) отсутствие изображений элементов сравнения в структурных схемах по рисункам 8, 9 несмотря на их наличие на рис.10;

2) отсутствие каких-либо разъяснений по «алгоритмам косвенного контроля рабочих параметров ТВГ» на стр.25, так как применение указанных алгоритмов напрямую связано со степенью достоверности контроля;

3) частое использование термина «эффективность» без указания определяющих указанный термин характеристик;

4) на стр.29 отмечено, что «неправильно выбранные параметры электропривода...могут существенно ухудшить ошибку слежения». Фразу целесообразно было бы дополнить указаниями или ссылками на варианты исключения неправильного выбора параметров.

Однако указанные недостатки не изменяют значимости и важности представленной диссертационной работы,

Заключение по диссертации.

Диссертация Шишаква К. В. является завершенной научно-квалификационной работой, посвященной решению важной научно-технической проблемы – повышению качественных и эксплуатационных показателей функционирования разрабатываемых и создаваемых уникальных наземных и орбитальных больших оптических телескопов за счет увеличения интегрального потенциала от улучшения характеристик взаимодействия

модульных систем управления, объединяющихся в настраиваемые многосистемные комплексы наведения больших телескопов. Научные положения диссертации Шишакова К.В. соответствуют требованиям паспортов специальностей 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (в машиностроении и приборостроении); 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (в науке и технике).

По актуальности, научной новизне и практической ценности полученных научных результатов, их достоверности и обоснованности, уровню апробации, опубликования и реализации диссертационная работа «Теоретические основы, методы, модели и алгоритмы для разработок многосистемных комплексов наведения больших оптических телескопов» соответствует критериям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора технических наук, а её автор – Шишаков Константин Валентинович заслуживает присуждения степени доктора технических наук по специальностям 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (в машиностроении и приборостроении); 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (в науке и технике).

Отзыв подготовил:

Главный научный сотрудник АО «НИИФИ»

д.т.н. по специальностям

05.13.01 – Системный анализ, управление
и обработка информации (приборостроение),

05.13.05 – Элементы и устройства вычислительной
техники и систем управления,

заслуженный работник ракетно-космической промышленности РФ,

действительный член Российской академии космонавтики

им. К.Э. Циолковского



А.А. Папко

Почтовый адрес:

440026 г. Пенза, ул. Володарского, 8/10

Телефон организации: (8412) 56-04-47

Электронный адрес: inercial@niifi.ru

Подпись А.А. Папко верна

Заместитель начальника управления

- начальник отдела 6 АО «НИИФИ»



А.В. Скляренко