

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Кравченко Максима Сергеевича на тему: «Разработка измерительного комплекса на основе метода цифровой спекл-интерферометрии для прецизионного контроля деформаций при термовакuumных испытаниях», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.6 – «Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы»

Актуальность темы и постановка задачи.

Тема диссертационного исследования является важной и востребованной современной наукой и промышленностью, в частности, ракетно-космической отраслью. Автор убедительно обосновывает необходимость прецизионного контроля геометрической стабильности крупногабаритных элементов (рефлекторов антенн, зеркал телескопов) в экстремальных условиях, имитирующих космическое пространство (высокий вакуум, значительные температурные перепады). Выполнение подобных измерений с заданной точностью (порядка 1 мкм) является критически важным этапом для обеспечения надежности и долговечности космических аппаратов нового поколения, таких как упомянутые в работе «Миллиметрон» или аналогичные проекты.

Выбор в качестве основного метода цифровой спекл-интерферометрии для решения поставленной задачи представляется научно обоснованным и оптимальным. Данный метод, сочетающий возможности бесконтактных измерений, высокую точность, обеспечивает возможность измерения объектов с шероховатой поверхностью без дополнительных меток и является перспективным для использования в условиях термовакuumной камеры при работе через иллюминатор. Автор корректно указывает на недостаточную изученность применения спекл-интерферометрии в России для подобных задач, что определяет научную и прикладную новизну его работы.

Научная новизна и обоснованность результатов.

Сформулированные в автореферате положения о научной новизне являются значимыми и доказанными. Теоретическое исследование влияния ошибок фазового сдвига на конечную погрешность измерений представляет собой важный вклад в метрологию оптических методов. Это позволяет не только использовать метод, но и целенаправленно совершенствовать аппаратную часть для минимизации систематических погрешностей.

Разработка оригинальной методики поверки метрологических характеристик спекл-интерферометра путем сопоставления с эталонным датчиком перемещений является практичным и надежным решением. Эта методика легла в основу успешного внесения прибора в Государственный реестр средств измерений РФ (№ 81555-21), что является безусловным доказательством его состоятельности.

Практическая реализация измерений деформаций крупногабаритных (до 1.5 м) асферических поверхностей с погрешностью ± 1 мкм в реальных условиях термовакуумной камеры является ключевым результатом, подтверждающим эффективность всего разработанного комплекса.

Предложенный способ статистической оценки погрешности на основе анализа шума карт деформаций повышает достоверность итоговых данных и может быть рекомендован для использования в аналогичных исследованиях.

Личный вклад соискателя, подробно описанный в автореферате, является весомым и всесторонним, охватывая все этапы работы: от теоретического моделирования и разработки методик до проектирования аппаратно-программного комплекса, проведения натурных экспериментов и анализа результатов.

Практическая значимость и апробация работы

Созданный оптико-электронный измерительный комплекс представляет собой готовое к внедрению решение для предприятий космической и авиационной промышленности, занимающихся термовакуумными испытаниями. Факт внедрения системы в производство (подтвержденный актом) и ее способность обеспечивать непрерывные многодневные измерения свидетельствуют о высокой технологической готовности разработки.

Научные результаты опубликованы в 11 работах, в том числе в 4 рецензируемых журналах из перечня ВАК, что демонстрирует признание работы научным сообществом.

Замечания по автореферату.

1. Не приводятся методы сглаживания корреляционных спекл-интерферограмм. А судя по программному обеспечению для обработки изображений, интерферограмм, и полученных карт деформаций (написанное на Python) они есть.
2. В выводах по главам и заключении преимущественно констатируется проделанная работа. Рекомендации по дальнейшим исследованиям, развитию методики или аппаратной части сформулированы в самом общем

виде и не конкретны.

Отмеченные замечания носят рекомендательный характер и не снижают положительной оценки диссертационной работы

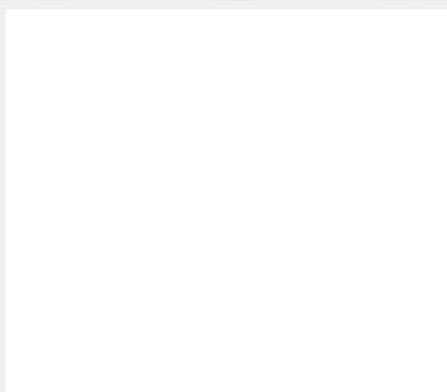
В целом, работа Кравченко М.С. представляет собой завершённое научно-квалификационное исследование, выполнена на уровне, соответствующем требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.6 – Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы, автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук.

Старший научный сотрудник,
кандидат технических наук



М.Ю. Архипов

Подпись Архипова Михаила Юрьевича
Ученый секретарь,
заместитель директора по научной работе



А.В. Колобов

Даю согласие на обработку персональн
Сведения о рецензенте:

Архипов Михаил Юрьевич, к.т.н., старший научный сотрудник, ФГБУН
Физический Институт им. П.Н. Лебедева Российской Академии наук

Адрес: Россия, 119991, ГСП-1, г. Москва, Ленинский проспект, д. 53

Тел.: 8-495-3332312

e-mail: markhipov@asc.rssi.ru

Отзыв получен 16.02.2026 А.В. Колобов М.Ю.