ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию
Мишина Святослава Валерьевича на тему:
«Исследование и разработка методов и средств контроля погрешностей центрирования объективов оптических систем инфракрасного диапазона», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.07 – Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы

Наш мир уже невозможно представить без огромного разнообразия оптико-электронных приборов и систем, нашедших применение в самых различных сферах человеческой деятельности. Среди них всё более широкое распространение получают инфракрасные оптические системы. Способность данных систем регистрировать собственное тепловое излучение объектов в том числе и через непрозрачные для видимого диапазона среды открывает новые возможности для получения, сбора и анализа информации. Инфракрасные оптические системы активно применяются в медицине, военном деле, научных исследованиях, системах дистанционного зондирования Земли и экомониторинга. Они могут входить с состав как относительно простых и коммерчески доступных устройств (тепловизоры, системы наблюдения, беспилотные аппараты), так и быть в составе сложных многоканальных оптико-электронных комплексов, работающих в нескольких спектральных диапазонах. В связи с этим, как в нашей стране, так и за рубежом, проблемам разработки, изготовления и контроля инфракрасных оптических систем уделяется большое внимание.

Актуальность диссертационной работы Мишина С.В., направленной на разработку новых систем бесконтактного контроля качества сборки объективов для видимого и инфракрасного диапазонов автоколлимационным методом, не вызывает сомнений. А результаты работы, в которой изложены новые научно-обоснованные технологические и программные решения и разработки: разработанная оптическая схема и основанное на ней контрольно-юстировочное устройство, реализующее бесконтактный контроль качества сборки объективов, как достижения имеющие существенное значение для развития страны.

Научная новизна работы заключается в том, что автором была доказана и технически реализована возможность использования автоколлимационного метода для контроля точности центрировки оптических систем инфракрасного диапазона и видимого диапазона одновременно, а также применении для данной задачи метода многомерной оптимизации.

Представленная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, а также списка литературы.

В первой главе проанализированы существующие методы контроля децентрировок оптических систем. Приведены примеры оптических схем приборов и экспериментальных установок, позволяющих реализовать контроль

децентрировок данными методами. На основе данного анализа были выявлены достоинства и недостатки рассмотренных методов и средств их реализации. Сделан вывод о предпочтительности использования автоколлимационного метода контроля для инфракрасных оптических систем.

Во второй главе диссертант рассматривает современные комплексы для автоматизированного контроля децентрировок автоколлимационным методом, выдвигает идею создания многоспектральных приборов для контроля децентрировок и формулирует принципы проектирования данных приборов. На основе сформулированных принципов автор предлагает и описывает оптическую принципиальную схему многоспектрального прибора, позволяющего осуществлять контроль децентрировок видимых и инфракрасных оптических систем одновременно. Представлены габаритный расчет данной схемы и входящих в неё узлов, а также обоснован выбор источников и приемников излучения.

В третьей главе рассмотрены современные методы цифровой обработки изображений в части поиска их энергетических центров. На основе составленных в этой главе классификаций автором были выбраны методы, которые были исследованы в ходе проведения практических экспериментов по поиску энергетических центров автоколлимационных изображений, полученных на макетах измерительных каналов разрабатываемого прибора.

Создание программного обеспечения для автоматизированного контроля децентрировок является завершающим этапом в разработке описываемого в работе прибора, поэтому ***четвертая глава*** посвящена данному вопросу. В ней представлены разработанные автором математические методы для определения децентрировок и пространственного положения оптических элементов внутри собранных объективов, непрозрачных в видимой области спектра. Завершается глава описанием макетного образца разработанного прибора – лазерного автоколлимационного микроскопа и апробации его работы.

В ***заключении*** поведены итоги выполненной работы, даны рекомендации по внедрению полученных результатов и перспективы их дальнейшего использования в оптико-электронном приборостроении.

Практическая значимость диссертации определяется тем, что разработанные методы и технические решения были опробованы при создании лазерного автоколлимационного микроскопа и внедрены на ПАО «Красногорский завод им. С. А. Зверева».

По представленной работе имеются следующие замечания:

1. Во второй главе обоснование выбора источников и приемников излучения для видимого и инфракрасного каналов произведено недостаточно подробно. Можно было бы дополнить его светоэнергетическими расчетами измерительных каналов прибора, особенно для случая инфракрасного канала.

2. Технологичность того или иного из представленных в подразделе 2.3.7 способов увеличения точности измерения децентрировок может меняться – это субъективные факторы, зависящие от конкретного оптического производства и его технологических возможностей.

3. При рассмотрении выбранных методов оптимизации не рассмотрено

влияние на определение координат энергетических центров автоколлимационных изображений собственных шумов фотоприемных устройств и электронного тракта, хотя об их влиянии было упомянуто в начале Главы 3.

Отмеченные замечания не снижают общего положительного впечатления от работы и её научной и практической ценности. Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации, которая представляет собой законченное исследование на тему, актуальную для науки и производства.

Диссертация соответствует п. 2 паспорта научной специальности и п. 9 Положения о присуждении учёных степеней.

Считаю, что представленная работа удовлетворяет требованиям ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а её автор, Мишин Святослав Валерьевич, заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.11.07 – Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы.

Официальный оппонент –
кандидат технических наук,
главный метролог
АО «НПО «Орион» Полесский Алексей Викторович

14.11.19

АО «НПО «Орион»
111538, Россия, г. Москва,
ул. Косинская, д. 9
Телефон:
e-mail: orion@orion-ir.ru

Кандидатская диссертация Полесского А. В. защищена по специальности 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы

Подпись Полесского А. В. заверяю

Ученый секретарь

АО «НПО «Орион», к.т.н., доцент А.В. Егоров