УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор АО ЛЗОС
_____ А. Н. Игнатов
«27» 11 2019 г.

Отзыв ведущей организации
на диссертацию Мишина Святослава Валерьевича
«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»

С начала своего развития в середине XX века инфракрасные оптические системы были и остаются одним из самых динамично развивающихся направлений оптико-электронного приборостроения. Промышленность, строительство, энергетика, транспорт, безопасность, медицина, вооруженные силы, спасательные службы, научные исследования – эти и многие другие сферы человеческой деятельности являются областью применения современных систем тепловидения, основой которых являются инфракрасные оптические системы.

Обычные оптические бесцветные стекла непрозрачны в области спектра с длинами волн более 2 мкм, поэтому в инфракрасных оптических системах применяются специальные оптические материалы, такие как германий, кремний, инфракрасные стекла марки ИКС и др. Их применение позволяет добиться высокого качества изображения и обеспечить максимально возможные значения интегрального коэффициента пропускания для рабочих поддиапазонов инфракрасной области. С другой стороны, сильно усложняются контроль качества изготовления оптических деталей и последующая сборка. Поэтому разработка и исследование методов и средств контроля качества сборки и юстировки для случая инфракрасных оптических систем является важным и необходимым направлением исследований в оптико-электронном приборостроении.

Представленная диссертационная работа посвящена вопросам контроля погрешностей центрирования в инфракрасных системах и состоит из введения, четырех глав, раскрывающих тему исследования, заключения и библиографии.

Развитие методов и средств определения погрешностей центрирования всегда было обусловлено ростом требований к качеству изготавливаемых оптических систем. Поэтому первая глава диссертационной работы посвящена обзору существующей литературы по изготовлению, исследованию и контролю оптических систем и анализу существующих методов и средств контроля погрешностей центрирования.

Во второй главе представлена концепция проектирования многоспектральных автоколлимационных приборов для контроля погрешностей центрирования, а также разработанная на её основе оригинальная оптическая схема прибора для автоматизированного контроля погрешностей центрирования линз и компонентов оптических систем видимой и инфракрасной области спектра – Лазерного Автоколлимационного Микроскопа.

Вопросы применения известных методов цифровой обработки изображений для анализа автоколлимационных бликов рассматриваются автором в третьей главе представленной диссертационной работы. Исследована возможность применения методов оптимизации, метода наискорейшего спуска и метода Нелдера-Мида, для определения координат автоколлимационного блика.

Четвертая глава посвящена разработке методов определения погрешностей центрирования и на основе численных значений координат энергетических центров автоколлимационных бликов, полученных от контролируемых поверхностей в исследуемой оптической системе.

Новизна полученных результатов заключается в следующем.

В диссертации доказана возможность использования автоколлимационного метода для контроля погрешностей центрирования оптических систем инфракрасного диапазона и видимого диапазона одновременно. Особенно следует отметить техническую реализацию данной возможности в устройстве «Лазерный автоколлимационный микроскоп», защищенном патентом Российской Федерации.

Впервые для вычисления координат автоколлимационных бликов был использован метод Нелдера-Мида, что позволило обеспечить высокую точность контроля погрешностей центрирования.

Практическая значимость диссертации определяется тем, что разработанные технические и конструкторские решения были реализованы на практике в лазерном автоколлимационном микроскопе, который может быть использован для бесконтактного контроля качества сборки готовых объективов уже собранных оптических систем инфракрасного диапазона.

По представленной работе имеются следующие замечания:

1. В первой главе не упомянут механический метод контроля децентрировок в линзах – измерение разнотолщинности по краю с помощью индикаторного микрометра.
2. В Главе 3 излишнее внимание уделено обзору существующих методов цифровой обработки изображений.
3. В Главе 4 целесообразно было бы привести пример методики контроля децентрировок линз в собранном объективе для инфракрасной области спектра с использованием образца лазерного автоколлимационного микроскопа и его программного обеспечения.

Отмеченные недостатки не носят принципиального характера и не снижают качества представленной работы.

Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации.

Диссертация Мишина С. В. представляет собой законченное исследование, обладающее внутренним единством и логической последовательностью изложения. В ней представлены новые научно обоснованные технологические и программные решения, имеющие существенное значение для развития страны и отечественного оптико-электронного приборостроения. В частности разработаны оптическая схема и реализующий её прибор со специальным программным обеспечением, обеспечивающие неразрушающий контроль качества сборки и юстировки уже собранных оптических систем видимого и инфракрасного диапазонов автоколлимационным методом.

Работа полностью соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.11.07 «Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы». Её автор, Мишин С. В. заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по данной специальности.

Диссертация рассмотрена и обсуждена на заседании Отделения №22 – структурного подразделения АО «Лыткаринский завод оптического стекла». Протокол № 5 от « 27» ноября 2019 г.

Главный конструктор
направления
140080, Московская обл.,
Лыткарино, ул. Парковая, д.1
e-mail: ponin@lzos.ru
тел.: +7(495)552-68-30

Понин Олег Викторович

27.11.19

Подпись Понина Олега Викторовича заверяю

Начальник департамента развития персонала В.Л. Мишина