

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

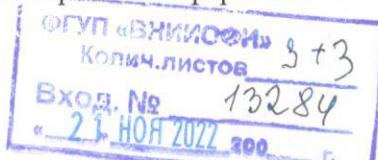
на диссертацию Новикова Дениса Александровича «Метод и средство измерений геометрических параметров формы выпуклых сферических и асферических поверхностей», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.10. – Метрология и метрологическое обеспечение

Диссертация Новикова Д.А. посвящена разработке и исследованию метода и средства измерений геометрических параметров формы выпуклых сферических и асферических поверхностей на основе интерференционного метода с ортогональным ходом лучей.

На сегодняшний день в оптической промышленности практически всегда используются оптические элементы и детали со сферическими и асферическими поверхностями. Для контроля и измерений отклонений формы таких поверхностей существует множество приборов как отечественного, так и зарубежного производства: интерферометры ИКД, ФТИ, OptoTl, Zugo, датчики волнового фронта и т.д. Данные приборы ограничены в диапазоне измеряемых поверхностей и «привязаны» к одному конкретному виду поверхности. Однако на данный момент есть производственная необходимость измерения геометрических параметров формы выпуклых сферических и асферических поверхностей в более широком диапазоне измеряемых поверхностей и использования универсальных средств контроля.

Таким образом, поставленная в диссертации задача разработки универсального метода и средства измерений геометрических параметров формы выпуклых сферических и асферических поверхностей является актуальной.

Автор в работе выполнил хороший аналитический обзор современных методов и средств измерений отклонений формы оптических поверхностей. Предложены математические соотношения, позволяющие определить отклонение профиля формы выпуклых сферических и асферических поверхностей в схеме с ортогональным ходом лучей по параметрам регистрируемой интерференционной картины. На основе предложенных математических соотношений при помощи инженерной программы MathCad осуществлено моделирование теоретической формы параболической поверхности, что подтвердило их работоспособность. Осужден анализ погрешности метода измерений параметров отклонений формы сферических и асферических поверхностей в схеме с ортогональным ходом лучей, на основе которого выявлено, что погрешность измерений разработанного интерференционного метода измерений для осесимметричных сферических



и асферических поверхностей размером не более 250 мм для схемы с ортогональным ходом лучей не превышает 4 нм. На базе полученных математических соотношений и алгоритма измерений разработана установка для измерений геометрических параметров отклонений формы выпуклых поверхностей в схеме с ортогональным ходом лучей. Проведены теоретические и экспериментальные исследования разработанной установки, показавшие, что неисключенная погрешность измерений параметров отклонений формы сферических и асферических поверхностей не превышает 55,3 нм, а расширенная неопределенность измерений не превышает 58,2 нм.

В диссертации получен ряд новых и важных результатов, среди которых можно выделить следующие:

1) Получены математические соотношения и алгоритм для определения профиля выпуклой сферической или асферической поверхности в схеме с ортогональным ходом лучей через параметры интерференционной картины: расстояния между центрами интерференционных полос и расстояния до центров интерференционных полос.

2) Для схемы с ортогональным ходом лучей осуществлена компенсация составляющей погрешности измерений, вызванной неплоскостью опорного волнового фронта, заключающаяся в определении профиля волнового фронта и дальнейшем его учете при расчете расстояния между центрами полос интерференционной картины.

Полученные в диссертации результаты говорят о достаточно высоком уровне работы. Экспериментальные данные подтверждают правильность выдвинутых теоретических положений. Результаты полученных экспериментальных измерений подвергались компьютерной обработке. Основные результаты диссертационной работы опубликованы в отечественных и зарубежных журналах и сборниках и докладывались на международных и национальных конференциях.

Практическое значение полученных в диссертационной работе результатов заключается в том, что их можно использовать при контроле крупногабаритных оптических выпуклых зеркал диаметром 250 мм без применения дополнительных сферических или асферических оптических элементов. Разработанное универсальное средство измерений вошло в состав государственного первичного специального эталона ГЭТ 183-2022.

Результаты могут быть использованы при решении задач метрологического обеспечения измерений геометрических параметров формы выпуклых сферических и асферических поверхностей.

К замечаниям по работе можно отнести следующее:

- 1) В диссертации была проведена оценка погрешности при измерениях профиля поверхности. Однако, само разработанное средство позволяет при сшивке измеренных профилей определять топографию. Оценка погрешности измерений топографии поверхности не проводилась.
- 2) Экспериментальные исследования проводились на сферическом зеркале, хотя разработанная установка позволяет измерять как сферические, так и асферические поверхности.
- 3) Имеются замечания к оформлению диссертации. Так на странице 3 в содержании в разделах 3.6 и 3.7 пропущено слово «лучей».

Тем не менее, высказанные замечания не снижают научной и практической значимости диссертации.

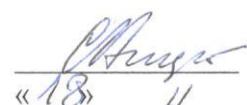
Текст автореферата соответствует содержанию диссертации.

Диссертация Новикова Д.А. по научной новизне, ценности и практической значимости полученных результатов удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым ВАК России к кандидатским диссертациям, а Новиков Денис Александрович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.10. – Метрология и метрологическое обеспечение.

Отзыв подготовил

Анцыферов Сергей Сергеевич,

Профессор, д.т.н. по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (по отраслям)


«18» 11 2022 г.

Подпись руки Анцыферова С.С
удостоверяю Инспектор
по кадрам



Чернышева В.Г.