

# ЛАЗЕРНЫЙ ИНТЕРФЕРОМЕТР ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПОДЛОЖЕК ДИФРАКЦИОННОЙ ОПТИКИ

Н.Т. Авласевич, А.И. Буть, А.М. Ляликов

Гродненский государственный университет им. Я. Купалы, Гродно  
E-mail: [avln@grsu.by](mailto:avln@grsu.by)

Применение интерферометрии для контроля качества различных оптических элементов в производственных условиях перспективно. Основное требование к оптическим интерференционным устройствам реализации контроля – это пониженная чувствительность к вибрациям и простота в обращении. Наиболее простым способом контроля качества оптического элемента является интерференционный способ сравнения контролируемого элемента с эталонным.

Для работы в производственных условиях предложена оптическая схема лазерного голографического интерферометра (рис. 1). Она позволяет реализовать способ интерференционного контроля качества дифракционных оптических элементов (ДОЭ) типа фазовая дифракционная решетка на прозрачной стеклянной подложке [1].

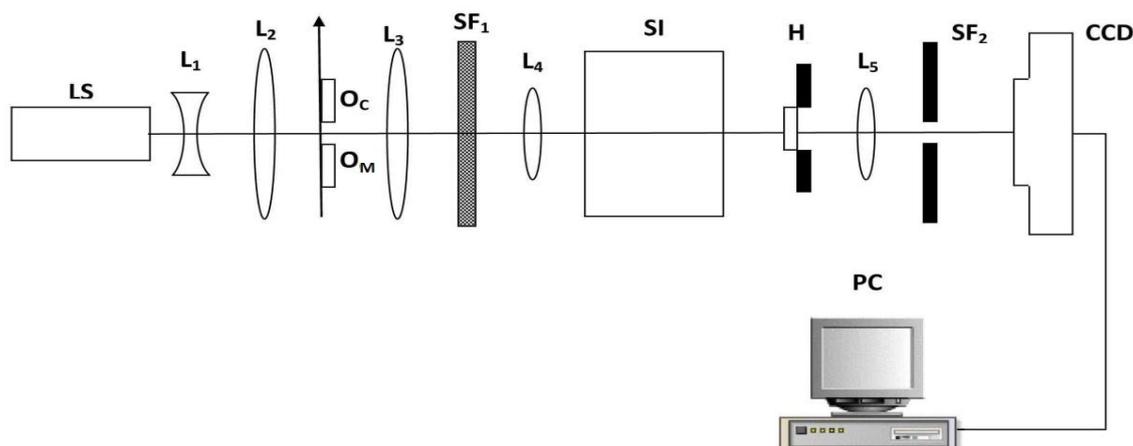


Рис. 1. Оптическая схема лазерного интерферометра:

LS - лазерный источник света;  $L_1$  и  $L_2$  - телескопическая система;  $O_c$ ,  $O_m$  - положения эталонного и контролируемого ДОЭ;  $L_3$ ,  $L_4$ ,  $L_5$  - объективы,  $SF_1$  - непрозрачный экран с отверстием; SI - интерферометр бокового сдвига; H - эталонная голограмма;  $SF_2$  непрозрачный экран с отверстием; CCD - цифровая фотокамера; PC - персональный компьютер

За основу голографического варианта лазерного интерферометра был выбран сдвиговой интерферометр, позволяющий осуществить большой боковой сдвиг, превышающий линейные размеры ДОЭ [2]. Применение данного интерферометра, а также развязка его и ветви зондирующего

светового пучка обеспечивает низкую чувствительность устройства к вибрациям.

При создании интерферометра использовались двухлинзовые склейки, которые не отличались высоким качеством. Для исключения aberrаций некачественных линз была использована эталонная голограмма Н. При записи эталонной голограммы Н в интерферометре СИ происходит разделение объектного светового пучка по амплитуде, и задается угол между интерферирующими световыми пучками таким, чтобы несущая частота полос голографической структуры на носителе голограммы составляла  $10\text{--}20\text{ мм}^{-1}$ , при этом величина сдвига волновых фронтов превышала линейные размеры исследуемого ДОЭ. Интерференционные картины, отображающие качество прозрачных подложек ДОЭ, регистрировались цифровой камерой ССD и выводились на монитор персонального компьютера РС.

На фотографиях (рис. 2) представлены интерференционные картины результата контроля качества подложек ДОЭ. Первые интерферограммы (рис. 2 а, б) подтверждают соответствие норме подложек ДОЭ. На интерферограмме (рис. 2, в) приведен результат контроля ДОЭ с подложкой не соответствующей норме.

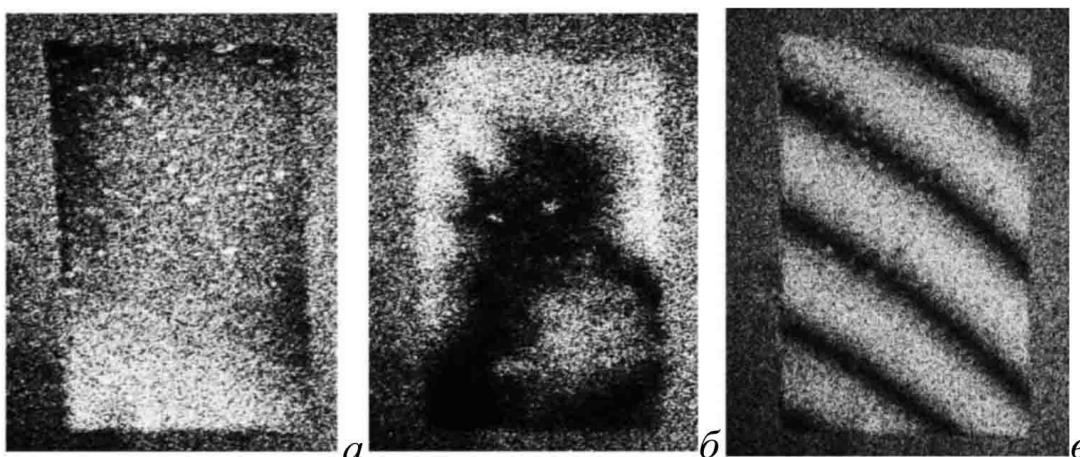


Рис.2. Интерференционные картины отображающие результаты контроля качества подложек ДОЭ

Для извлечения информации о соответствии ДОЭ норме можно использовать алгоритмы цифровой обработки интерферограмм, при этом голографический интерферометр может быть дополнен системой автоматической обработки интерференционных картин.

1. Авласевич Н.Т., Буть А.И., Ляликов А.М. // Журнал Белорусского государственного университета. Физика. 2017 . № 2. С. 34–40.
2. Ляликов А.М. // Письма в Журнал технической физики. 2009. Т. 35, № 4. С. 66–71.