

УДК 681.787

ВНУТРИРЕЗОНАТОРНАЯ ЛАЗЕРНАЯ СКАНИРУЮЩАЯ ИНТЕРФЕРОМЕТРИЯ ПЛОСКОПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ПЛАСТИН

А. В. ШУЛЬГА, И. В. ШИЛОВА
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Интерферометрические методы измерения оптических параметров прозрачных объектов нашли широкое применение в оптической промышленности [1]. Наблюдаемая в таких методах интерференция света в зеркальных пластинках, между которыми расположен интересующий исследователя фазовый объект, несёт информацию о его оптических свойствах. Как правило, в качестве источника монохроматического света используются газоразрядные лампы. В случае лазерной интерферометрии, используется трёхзеркальная схема, в которой исследуемый объект помещают в пассивное плечо резонатора лазера.

В работе продемонстрирована возможность внутрирезонаторного сканирования интерферограммы оптического объекта (плоскопараллельной пластины), помещённого в резонатор гелий-неонового лазера.

Схема экспериментальной установки (рис. 1) представляет собой резонатор гелий-неонового лазера, в который помещена кварцевая плоскопараллельная пластина под углом, близким к перпендикулярному к внутрирезонаторному излучению. Угловое положение пластины контролируется при помощи двух моторизованных платформ, обеспечивающих вращение пластины вокруг двух осей: горизонтальной (перпендикулярной внутрирезонаторному излучению) и вертикальной. Для этого на горизонтально расположенную поворотную платформу (Y-платформа) крепилась вертикально другая такая же поворотная платформа (X-платформа), на которой, в свою очередь, крепился исследуемый образец. Шаг углового сканирования по обеим осям составлял 0,02 град. Таким образом обеспечивалось двумерное вращение исследуемых пластин. Фотоприёмником 5, установленным за выходным зеркалом резонатора, регистрировалась интенсивность внутрирезонаторного излучения. Внутрирезонаторная интерферограмма кварцевых пластин разной толщины показана на рис. 2.

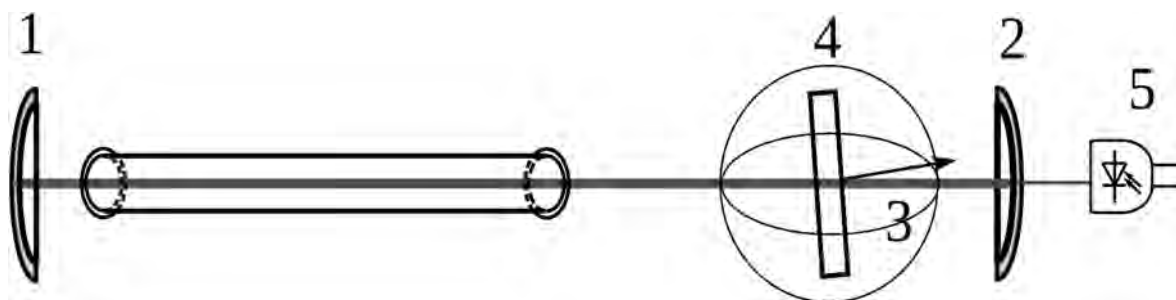


Рис. 1. Схема экспериментальной установки: 1, 2 – глухие зеркала лазера; 3 – поворотная платформа двумерного вращения; 4 – прозрачный плоскопараллельный образец; 5 – фотоприёмник

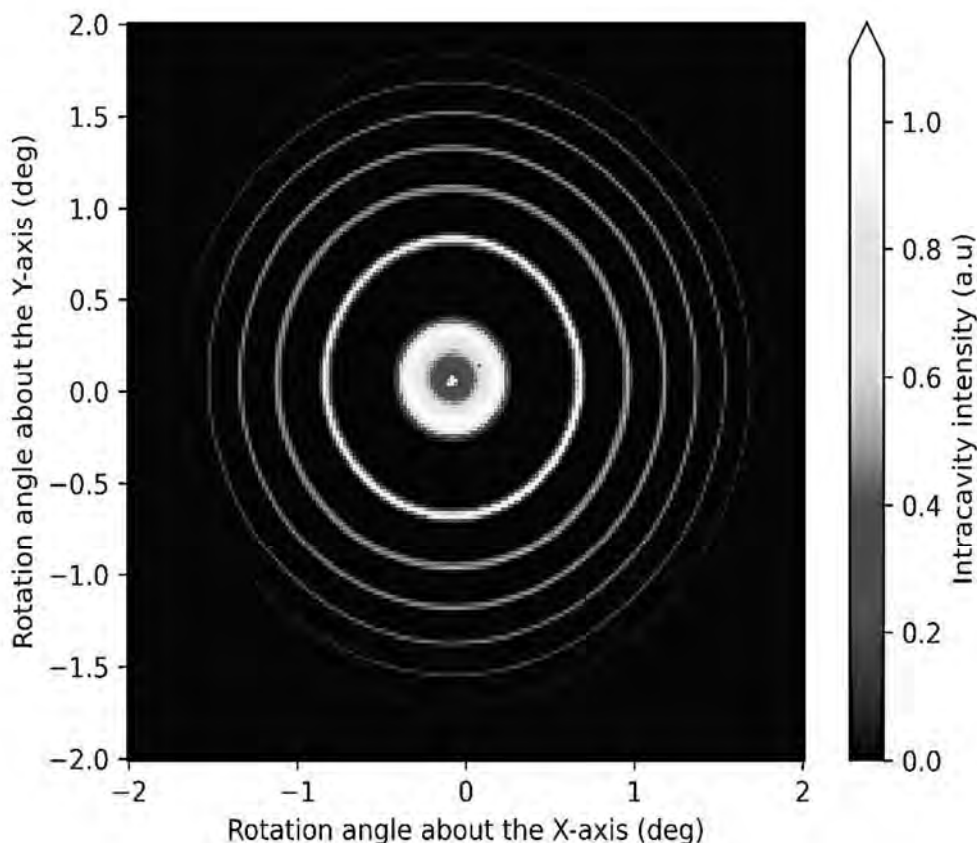


Рис. 2. Внутррезонаторная интерферограмма кварцевой пластины толщиной 6,0 мм

Как видно из рис. 2, внутррезонаторные интерферограммы отличаются заметно высоким контрастом по сравнению с обычными, т. к. генерация излучения происходила только в случае определённых угловых положений пластинки, при которых наблюдалось интерференционное «просветление», когда световые лучи, отражённые от обеих поверхностей пластины, совпадают по фазе. Следует отметить, что применение внутррезонаторного метода возможно только в случае оптических пластин с высокой плоскопараллельностью и высоким коэффициентом пропускания материала, из которых они изготовлены. Это делает возможным применение метода для контроля качества оптических пластин с низким коэффициентом отражения.

Предложенный подход можно рассматривать как развитие методов многолучевой интерферометрии, где информация о фазовом объекте представлена в виде промоделированного по амплитуде внутррезонаторного излучения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Скоков, И. В. Многолучевые интерферометры в измерительной технике / И. В. Скоков. – Москва: Машиностроение, 1989. – 256 с.: ил.