

происходит интерференция лучей, вышедших от источника под углом друг к другу (см. *Интерференция света*). К первому типу относятся интерферометры Физо, Майкельсона и его модификация, Жамена и др.; ко второму типу — интерферометр Рэлея и др.

Простейшим интерферометром является интерферометр Физо (рис. 1), применяемый главным образом для контроля точности изготовления плоских поверхностей оптической детали. Свет от монохроматического источника L с помощью конденсора O_1 , диафрагмы D и объектива O_2 направляется параллельным пучком на эталонную \mathcal{E} и контролируруемую K пластинки (положенные одна на другую) почти перпендикулярно к их поверхностям. При этом строго плоская эталон-

тич. оси) $d=l_2-l_1$, где l_1 и l_2 — расстояния от разделит. пластинки до зеркал: $l_1=AB$, $l_2=AC$. При интерференции наблюдаются полосы равной толщины, локализованные в плоскости клина, максимумы интенсивности к-рых определяются из условия

$$\Delta = 2(l_2 - l_1) = 2d = m\lambda,$$

т. е. так же, как и в интерферометре Физо. Анализ интерференц. картины проводится так же, как и в интерферометре Физо. Модернизированный интерферометр Майкельсона, в к-ром одно из плоских зеркал заменено

Рис. 3. Принципиальная схема интерферометра Майкельсона для контроля плоских поверхностей бесконтактным методом.

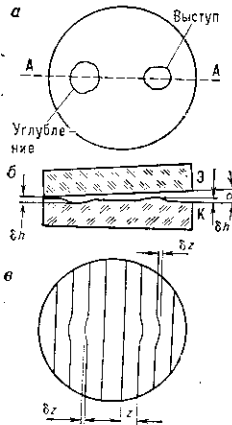
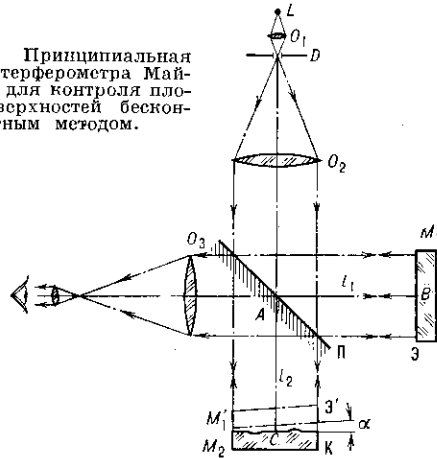


Рис. 2. а — Вид дефектов сверху на контролируемой пластинке; б — Сечение эталонной и контрольной пластинок. Сечение по линии А—А (угол α и размеры дефектов для наглядности сильно увеличены); в — Вид интерференционной картины полос равной толщины в интерферометре Физо.

ная и контролируемая поверхности пластинок образуют между собой небольшой угол α . С помощью полупрозрачной пластинки Π в отражённом свете наблюдаются интерференционные *полосы равной толщины*, к-рые локализованы в области воздушного клина между контролируемой и эталонной поверхностями. Положения этих полос определяются из условия: $\Delta = 2dn + \lambda/2 = m\lambda = \text{const}$ (при $n \approx 1$), где d — толщина воздушного клина. Если контролируемая поверхность идеально плоская, то полосы равного наклона имеют форму прямых эквидистантных линий, параллельных ребру клина ($d = \text{const}$), расстояние между к-рыми равно $z = \lambda/2\alpha$ (рис. 2, в) (при $\alpha = 10''$ и $\lambda \approx 0,5$ мкм, $z = 5$ мм). Если же на контролируемой поверхности имеются к.-л. дефекты, напр. небольшие углубления или выступы (рис. 2, а, б) или она не строго плоская, то в области расположения этих дефектов наблюдаются отклонения δz от прямолинейности. При этом отходит величина отклонения $\delta z/z$ связана с высотой или глубиной дефекта δh соотношением $\delta h = (\lambda/2)\delta z/z$. Невооруженный глаз может оценить величину $\delta z/z \approx 0,1$, что соответствует величине обнаруженного дефекта $\delta h = \lambda/20$ (при $\lambda = 0,633$ мкм, $\delta h = 0,031$ мкм). Знак отклонения позволяет отличить тип дефекта: углубление или выступ (рис. 2, в). Если контролируемая поверхность имеет форму сферы, то интерференционные полосы имеют форму концентрических окружностей (см. *Ньютона кольца*).

В интерферометре Физо поверхности контролируемой и эталонной пластинок из-за малости угла (угл. секунды) почти полностью соприкасаются друг с другом и в процессе юстировки могут быть повреждены. Поэтому для контроля поверхностей часто используются бесконтактные И., построенные по схеме интерферометра Майкельсона (рис. 3). Здесь параллельный пучок света из объектива O_2 входного коллиматора падает на полупрозрачную разделит. пластинку Π и направляется к зеркалам M_1 и M_2 , к-рыми в данном случае служат эталонная \mathcal{E} и контролируемая K пластинки. После отражения от зеркал-пластинок оба пучка вновь соединяются разделит. пластинкой Π и направляются в объектив O_3 выходного коллиматора и интерферируют. При этом оба зеркала ориентированы так, чтобы контролируемая поверхность K и минное изображение эталонной поверхности \mathcal{E} в разделит. пластинке образовали небольшой воздушный клин толщиной в его ср. части (на оп-

сферическим (интерферометр Тваймана), позволяет проводить контроль качества сферич. (выпуклых или вогнутых) зеркал и качества объективов. Принцип интерферометра Майкельсона широко используется в ряде др. техн. И., напр. в И. для измерения абс. и относит. длин концевых мер. Большое число лазерных И. также построено по схеме интерферометра Майкельсона. Благодаря высокой монохроматичности и когерентности лазерного излучения такие И. позволяют проводить измерения при больших разностях хода, напр. измерять с высокой точностью большие линейные перемещения тел (достигающие неск. м), проводить проверку штриховых эталонных мер, шкал и др.

Кроме лазеров в качестве источников света созданы квантовые И. для измерения небольших перемещений, длин деталей. Их действие основано на зависимости разностной частоты излучения между соседними продольными модами лазера $f = c/2L$ от длины резонатора L (см. *Лазер*). По изменению разностной частоты Δf , происходящей при перемещении одного из зеркал резонатора, может быть измерена величина этого перемещения $\Delta L = 2L^2 \Delta f/c$. Премуществом таких И. является то, что измерение линейных размеров (и перемещений) сводится к определению частоты, к-рую можно измерить радиотехн. методами с высокой степенью точности.

Лит.: Ландсберг Г. С., *Оптика*, 5 изд., М., 1976; Захарьевский А. Н., *Интерферометры*, М., 1952; Коломийцов Ю. В., *Интерферометры*, М., 1976; Крылов К. И., Прокопенко В. Т., Митрофанов А. С., *Применение лазеров в машиностроении и приборостроении*, Л., 1978.

ИНТЕРФЕРОМЕТР ультразвуковой — прибор для измерения фазовой скорости c и коэф. поглощения α УЗ, принцип действия к-рого основан на интерференции акустич. волн. Типичный УЗ-И. (рис. 1) представляет собой акустич. камеру 1 с исследуемой средой, в к-рой пьезоэлектрическим преобразователем 2 возбуждаются УЗ-волны. На нек-ром расстоянии l от пьезопреобразователя расположен плоский рефлектор 5 , от к-рого отражается УЗ-волна и к-рый может перемещаться вдоль направления распространения УЗ. Плоскости рефлектора и пьезопреобразователя уста-