

Интерферометры для анализа газов (рис. 67) построены по принципу Релея. Свет, проходящий через щель *S* и через объектив *O*, разделяется на два параллельных пучка щелями *C*. На пути лучей помещены трубки *A* и *B*, из которых одна наполнена исследуемым газом или жидкостью, другая — известным, взятым для сравнения, веществом. Различие показателей преломления веществ вызывает смещение полос, получающихся вследствие интерференции обоих световых пучков. Измерение смещения полос позволяет определять относительный показатель преломления.

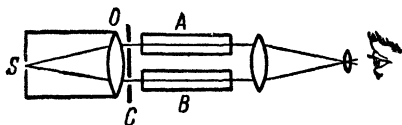


Рис. 67. Схема интерферометра Релея.

Интерференционные полосы

настолько чувствительны к изменениям показателя преломления, что с помощью их можно, например, сфотографировать воздушные волны, которые возникают при полете пули. Эти волны являются местными сгущениями и разрежениями воздуха и, следовательно, обладают показателем преломления, несколько отличным от окружающей среды.

§ 21. Интерференционное измерение технических мер длины

В технике широко пользуются так называемыми *концевыми мерами*, или *плитками Иогансона*. Концевые меры — это стальные плитки, две противоположные стороны которых хорошо отполированы и сделаны строго параллельными друг другу. Расстояние между этими поверхностями называется длиной концевой меры. Если положить одну плитку на другую и слегка придавить, то потом их трудно разъединить: настолько плотно они прилегают друг к другу. В таблице приведены данные, характеризующие точность, с которой, согласно стандарту, должны быть изготовлены измерительные плитки. Данные соответствуют высшему классу точности.

Длина концевой меры в мм	0,1	10	50	100	1000
Отклонения от заданной длины в мк	0,1	0,1	0,2	0,3	2,1

Мы видим, что концевая мера длиной в 100 мм должна быть сделана с ошибкой, значительно меньшей (0,3 мк), чем средняя длина световой волны (0,5 мк).

Ясно, что при такой степени точности изготовления измерительных плиток проверять их длину можно только интерференционным методом. Простой, но дающий большую точность интерференционный

метод состоит в следующем: притирают две сравниваемые измерительные g_1 и g_2 плитки к плоской кварцевой пластинке (рис. 68) и сверху накладывают еще одну кварцевую пластинку g . Обычно верхняя пластинка опирается на каждую из плиток только в одной точке. Тогда при освещении белым светом в воздушных клиньях, образованных верхней пластинкой и плитками, возникают разноцветные интерференционные полосы, схематически изображенные в

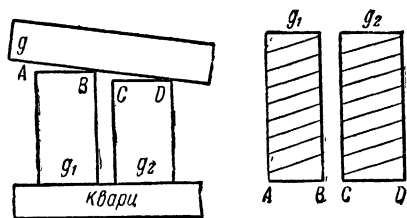


Рис. 68. Интерференционный метод сравнения измерительных плиток.

правой части рис. 68. Расположение этих полос показывает прежде всего, что пластинка касается плиток в точках B и D . На небольшом расстоянии от точек касания начинаются интерференционные полосы. Первая полоса будет черной, вторая коричневой, а следующие довольно заметно окрашены. Между узкими окрашенными полосами будут широкие светлые полосы. В изо-

браженном случае интерференционные полосы первого порядка (коричневые) смещены у двух плиток относительно друг друга на 0,8 полосы, следовательно (см. предыдущий параграф), разность длин измерительных плиток равна 0,4 длины световой волны. Опыт показывает, что цветные полосы соответствуют минимуму света для длины волны, примерно равной 0,6 мк. Следовательно, разность длин равна 0,24 мк.

Этим методом можно сравнивать измерительные плитки с точностью до 0,05—0,10 длины световой волны. Еще большую точность дают специальные приборы, называемые *интерференционными компараторами*, действие которых сходно с описанным простым устройством.

§ 22. Интерференция многих колебаний

Выше мы показали, что расстояние между интерференционными полосами зависит от длины световой волны. Вследствие этого полосы, полученные в белом свете, имеют радужную окраску.

Таким образом, по интерференционной картине можно в известной степени судить о спектральном составе излучения. Однако для точных исследований малопригодны расплывчатые интерференционные картины, получающиеся в результате сложения двух колебаний, как это имеет место в зеркалах Френеля и интерферометрах Майкельсона, Жамена и Релея.

При сложении двух световых колебаний равной амплитуды получается колебание с амплитудой, определяемой следующей формулой:

$$a^2 = 2a_1^2 + 2a_1^2 \cos(\varphi_1 - \varphi_2) = 2a [1 + \cos(\varphi_1 - \varphi_2)]. \quad (7)$$