

УСТАНОВКА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЙ ОПТИЧЕСКИХ КОНСТАНТ МЕТАЛЛОВ

К. В. Крайская, А. А. Шубин

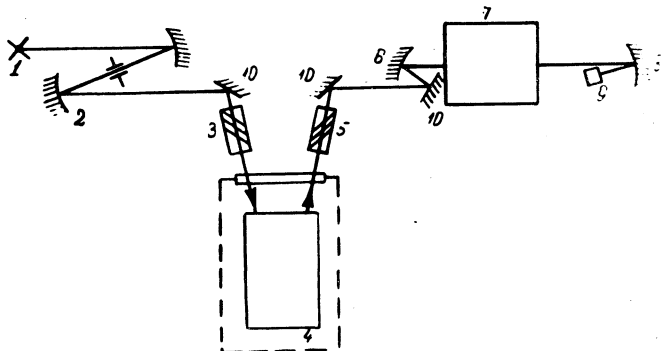
УДК 53.082.5

Разработана установка для измерений оптических констант металлов при низких и комнатной температурах в интервале длин волн от видимой области до 10-12 мк. Используется 2, 4 или 8 отражений от исследуемых зеркал в зависимости от поставленной задачи.

За последние годы стало широко известно, что из металлооптических измерений можно получить богатую информацию об электронной структуре металлов. Для этого необходимы измерения комплексного показателя преломления металлов в широких интервалах длин волн и температур. Наибольшую точность измерений в настоящее время дает поляризационный метод, в том варианте, когда он является также одновременно и модуляционным, и нулевым /1/. В этом случае для каждой длины волны  $\lambda$  измеряются азимут падающей волны и угол ее падения на зеркала, соответствующие сдвигу фаз между р- и s-компонентами, равному нечетному числу  $\pi/2$ ; т.е. определяются параметры, приводящие к круговой поляризации света, отраженного от зеркал. Для упомянутых выше измерений необходимо плавное изменение угла падения света на измеряемые зеркала таким образом, чтобы углы падения света на все зеркала сохранялись бы равными между собой, а выходящий пучок не смешался бы от первоначального направления. В целом, система должна быть проста и компактна для того, чтобы ее можно было помещать в дьюар для измерений при низких температурах. Эта задача решена в предлагаемой нами установке, блок-схема которой приведена на рис. 1. Ее оптическая схема подобна тем, что описаны в работах /2,3,4/, а основное отли-

чие заключается в узле 4, куда помещаются измеряемые зеркальные образцы.

На рис. 2 изображена часть установки 4. Она состоит из измеряемых образцов в виде жестко связанных между собой пар зеркал

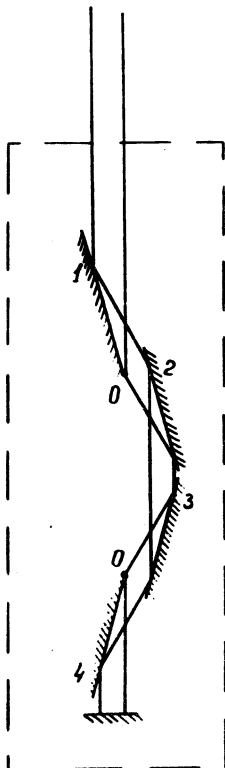


Р и с. 1. Блок-схема установки: 1 - источник света (лампа накаливания, силитовый стержень или вольтова дуга); 2 - сферическое зеркало, коллимирующее световой пучок; 3 - вращающийся с постоянной скоростью поляризатор; 4 - система образцов; 5 - второй поляризатор; 6 - второе сферическое зеркало, собирающее свет на щель монохроматора; 7 - монохроматор; 8 - третье сферическое зеркало; 9 - приемник излучения (болومتر, фотосопротивление или ФЭУ);

10 - плоские зеркала, служащие просто для поворота пучка

1-2 и 3-4. Зеркала изготавливаются из исследуемого металла. Столики, на которых установлены пары зеркал, связанные червячной передачей, поворачиваются одновременно в противоположные стороны. Угол поворота отсчитывается по счетчику оборотов с точностью до  $2'$ . Внутренние края внешних зеркал пары проходят через оси вращения столиков. Вращение зеркал необходимо для изменения угла падения света. Вообще говоря, зеркальных отражающих пар в установке такого типа может быть сколько угодно; в описываемой установке их две. Увеличение числа отражений выгодно сказывается на точности измерений, так как каждое дополнительное отражение увеличивает эллиптичность поляризации отраженного света. Параллельный пучок света, прошедший через вращающийся поляризатор, падает на

первое зеркало так, что один его край проходит через ось вращения столика. После отражения от первого и второго зеркал пучок света падает на зеркала следующей пары параллельно своему первоначальному направлению, смещенный на величину, зависящую от расстояния между зеркалами. Это расстояние должно выбираться из следующих соображений: для больших углов падения (скользящие пучки) это расстояние должно быть малым для того, чтобы не увеличивать длины зеркал. Для углов падения  $\sim 86^\circ$  оно равно  $\sim 5$  мм. В этом случае для углов падения около  $45^\circ$  пучок частично экранируется, что не очень существенно, ибо эти углы соответствуют коротковолновой спектральной области и потери в свете вполне компенсируются тем,



Р и с. 2. Схема установки образцов

пучку первоначальному направлению, смещенный на величину, зависящую от расстояния между зеркалами. Это расстояние должно выбираться из следующих соображений: для больших углов падения (скользящие пучки) это расстояние должно быть малым для того, чтобы не увеличивать длины зеркал. Для углов падения  $\sim 86^\circ$  оно равно  $\sim 5$  мм. В этом случае для углов падения около  $45^\circ$  пучок частично экранируется, что не очень существенно, ибо эти углы соответствуют коротковолновой спектральной области и потери в свете вполне компенсируются тем,

что для этой области существуют источники большой интенсивности и приемники высокой чувствительности. Вторая зеркальная система действует подобно первой. Далее свет падает на плоское зеркало, которое возвращает его обратно под малым углом  $\sim 4^\circ$  к первоначальному направлению, в плоскости, лежащей перпендикулярно к плоскости чертежа (рис. 2). Это добавочное зеркало вносит небольшую дополнительную постоянную разность фаз, которая совсем невелика и может быть учтена.

Пройдя второй поляризатор и монохроматор, свет попадает на приемное устройство и регистрируется.

Для измерений при азотной или гелиевой температурах вся часть 4 помещается в обычный криостат с прозрачным окошком в верхней части.

Поступила в редакцию  
I марта 1974 г.

#### Л и т е р а т у р а

1. В. Л. Глязбург, Г. П. Мотулевич. УФН, 55, 469 (1955).
2. Г. П. Мотулевич, А. А. Шубин. Оптика и спектроскопия, 2, 633 (1957).
3. А. И. Головашкин, Г. П. Мотулевич, А. А. Шубин. ПТЭ, № 5, 74 (1960).
4. А. И. Головашкин, Г. П. Мотулевич. ЖЭТФ, 44, 398 (1963).