

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ПРИБОРЫ И ТЕХНИКА ЭКСПЕРИМЕНТА

(ОТДЕЛЬНЫЙ ОТТИСК)

2

МОСКВА · 1983

ДЕРЖАТЕЛЬ ОБРАЗЦА С ДВУМЯ СТЕПЕНЯМИ СВОБОДЫ ДЛЯ МАГНИТООПТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

ГОСТИЩЕВ В. И., ДРОЗД А. А., СОБОЛЬ В. Р.

Описан держатель образца с двумя степенями свободы для магнитооптических исследований при низких температурах. Управление положением образца дистанционное, погрешность отсчета углов вращения от фиксированного направления составляет $\pm 0,5^\circ$.

При изучении магнитооптических свойств конденсированных сред исследуемый образец необходимо ориентировать относительно светового луча и вектора напряженности магнитного поля \mathbf{H} . Решение данной задачи значительно затрудняется тем обстоятельством, что образец может находиться в жидком гелии в магнитном поле напряженностью $50 \div 100$ кЭ. Известные подобные устройства [1 ÷ 3] неприменимы для оптических исследований.

Описываемый держатель разработан для оптических измерений в магнитном поле сверхпроводящего соленоида с диаметром рабочего отверстия 40 мм. Устройство предназначено для изучения явлений при направлениях вектора \mathbf{H} , составляющих с осью оптического луча 90° . Держатель состоит из ячейки ориентации (рис. 1), находящейся в рабочей области соленоида в среде жидкого гелия, и механизма управления, расположенного в теплой зоне, соединенных в единое целое тонкостенной нержавеющей трубой. Передача движений от механизма управления к ячейке осуществлено

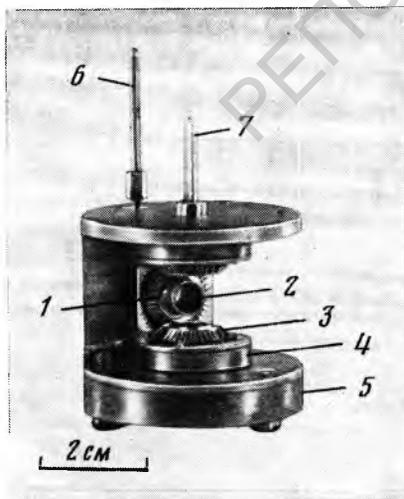


Рис. 1. Ячейка ориентации. 1 — коническая шестерня с отверстием, являющимся рабочим гнездом исследуемого образца; 2, 3 — конические шестерни; 4 — подвижная рамка; 5 — неподвижное основание; 6, 7 — приводные валики I и II соответственно

двумя приводными валиками I и II из нержавеющей стали, расположенными внутри соединительной трубы. Во всех случаях использованы немагнитные конструктивные материалы. Все детали держателя заключены в вакуумноплотный кожух, сообщающийся лишь с гелиевой ванной криостата. Применение герметичного корпуса позволило отказаться от необходимости уплотнения приводных валиков. Создание вакуумного уплотнения, не требующего больших усилий для вращения валиков, представляет известные трудности, особенно, если при этом в гелиевой ванне поддерживается пониженное давление, как это часто требуется при оптических измерениях. Электропитание двигателя механизма управления и сигнальные напряжения вводятся в устройство через герметичный разъем. Соединительные провода связаны в жгуты и прикреплены к элементам держателя для исключения их попадания в механизм управления.

Кинематическая схема держателя приведена на рис. 2. Ячейка ориентации состоит из подвижной рамки и неподвижного основания. В центре подвижной рамки находится коническая шестерня 1 с отверстием $\phi 5$ мм, являющимся рабочим гнездом исследуемого образца. Шестерня 1 входит одновременно в зацепление с двумя коническими шестернями 2 и 3. В свою очередь одна из них (3) жестко закреплена на одной оси с цилиндрической шестерней 4, которая сцепляется с шестерней 5. Все шестерни подвижной рамки и неподвижного основания находятся в постоянном зацеплении. Коническая шестерня 1 с образцом может совершать вращательное движение вокруг своей оси при вращении обоих приводных валиков в одну сторону. При этом конические шестерни 2 и 3 неподвижного основания, вращаясь в разные стороны, вращают шестерню 1 подвижной рамки вокруг ее оси. Подвижная рамка в этом случае не меняет своего положения. Второе движение образец может совершать при вращении приводных валиков в разные стороны. Конические шестерни 2 и 3 вращаются при этом в одну сторону и, находясь в зацеплении с шестерней 1 в диаметрально противоположных ее точ-

сирование светового луча на рабочей плоскости образца при юстировании всей оптической системы. Поскольку операции вращения и поворота образца выполняются последовательно, то угловые смещения при этом возможно оценивать только одним пропорциональным преобразователем угол — потенциал. В держателе использован прецизионный линейный двадцатиоборотный потенциометр 19 (ППМЛ-И). Ось потенциометра сочленена с валом червячного колеса 20 и через червяк 21 и шестерни 22 и 9 с ведущим валом. Передаточное отношение червячной пары и шестерен подобрано из расчета один оборот образца за двадцать оборотов оси потенциометра.

Описанный держатель обеспечивает воспроизводимость и точность задания углового положения образца относительно какого-

либо заданного направления не хуже $\pm 0,5^\circ$. Однако такая точность возможна лишь при вращении или повороте в одном направлении. При реверсе возникает дополнительная погрешность за счет люфтов в механизме передачи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Schmidt C., Gorzelli P., Ripka K., Gmelin E. Rev. Scient. Instrum., 1978, v. 49, № 8, p. 1221.
2. Sellmyer D. Rev. Scient. Instrum., 1967, v. 38, № 3, p. 434.
3. Brenner G., Reed W., Fawcett E. Rev. Scient. Instrum., 1965, v. 36, № 8, p. 1267.
4. Anashkin O. P., Keilin V. E., Surin M. J., Shleifman V. X. Cryogenics, 1979, v. 19, № 7, p. 405.

Институт физики твердого тела
и полупроводников АН БССР, Минск
Поступила в редакцию 31.V.1982

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ