

ПОЛЯРИСКОП-ПОЛЯРИМЕТР
ПКС-250М

Руководство по эксплуатации
БШ2.855.051 РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

Стр

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ПОЛЯРИСКОПА- ПОЛЯРИМЕТРА	3
1.1 Назначение	3
1.2 Основные технические данные	3
1.3 Состав полярископа-поляриметра	4
1.4 Устройство и работа полярископа-поляриметра	4
1.4.1 Принцип действия	4
1.4.2 Конструкция полярископа-поляриметра	5
1.5 Маркировка пломбирование	7
1.6 Упаковка	7
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	8
2.1 Эксплуатационные ограничения	8
2.2 Указания мер безопасности	8
2.3 Подготовка полярископа-поляриметра к Использованию	9
2.4 Порядок работы	9
2.4.1 Работа прибора в качестве полярископа	9
2.4.2 Работа прибора в качестве поляриметра	10
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	13
3.1 Проверка технического состояния	13
4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	14
4.1 Возможные неисправности и способы их устранения	14
5 ХРАНЕНИЕ	15
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	15

5 ХРАНЕНИЕ

По условиям хранения в части воздействия климатических факторов внешней среды полярископы-поляриметры относятся к группе 1(Л) ГОСТ 15150-69.

Полярископы-поляриметры должны храниться в отапливаемых и вентилируемых помещениях при температуре от плюс 1 до плюс 40 °С с относительной влажностью не более 80% при плюс 25 °С.

Воздух в помещении не должен содержать агрессивных паров и газов, вызывающих коррозию.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

По условиям транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды полярископы-поляриметры относятся к группе 5 (ОЖ4) ГОСТ 15150-69.

Транспортирование полярископов-поляриметров может производиться любыми видами закрытого транспорта при температуре от плюс 50 до минус 60 °С, влажности 100% при температуре плюс 25 °С.

В случае транспортирования воздушным или морским транспортом ящики с полярископами-поляриметрами укладываются дополнительно в специальные герметические мешки из полиэтиленовой пленки, в которые помещается силикагель.

Примечание - В связи с возможными техническими усовершенствованиями текст руководства по эксплуатации и рисунки могут в отдельных деталях отличаться от выполненной конструкции.

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1 Возможные неисправности и способы их устранения

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения	Примечание
Матовое стекло не освещено	Неисправна лампа. Отсутствует контакт лампы с патроном. Обрыв в электрической цепи.	Заменить лампу. Обеспечить контакт. Устранить обрыв	
Матовое стекло освещено неравномерно	Смещена лампа.	Выставить лампу согласно п.	
Плохо фиксируется измерительная головка с анализатором в рабочем положении	Ослаб фиксатор.	Отрегулировать фиксатор в измерительной головке	
Плохо переключается или фиксируется сектор с одноволновой и четвертьволновой фазовыми пластинами.	Нет смазки в местах трения.	Отрегулировать фиксатор в столике прибора. Смазать места трения.	
Плохо переключается или фиксируется диск переключения четвертьволновых фазовых пластинок.	Ослаб фиксатор.	Отрегулировать фиксатор диска (поз.15)	
Скрип при нажиме на педаль включения и выключения лампы.	Нет смазки в осях.	Смазать оси.	

Руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства полярископа-поляриметра ПКС-250М с целью обеспечения его правильной эксплуатации (далее прибор).

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ПОЛЯРИСКОПА-ПОЛЯРИМЕТРА

1.1 Назначение

Полярископа-поляриметра кругового ПКС-250М предназначен для установления наличия и определения двойного лучепреломления в плоских заготовках и изделиях из прозрачных и слабоокрашенных материалов:

- приблизительная оценка распределения двойного лучепреломления в объекте по интерференционной окраске;
- количественная оценка величины двойного лучепреломления методом Сенармона;
- исследование распределения двойного лучепреломления в объекте в свете, поляризованном по кругу.

Полярископ-поляриметр применяется в заводских и цеховых лабораториях.

С полярископом-поляриметром работают в полутемном, чистом, не запыленном, помещении при температуре окружающей среды от плюс 10 до плюс 35 °С, относительной влажности воздуха не более 80% и атмосферном давлении (84,0-106,0) кПа (630—800 мм рт. ст.).

В воздухе не должно быть агрессивных паров и газов.

1.2 Основные технические данные

1.2.1 Предел измерения разности хода при двойном лучепреломлении с четвертьволновой фазовой пластинкой.....±540 нм

1.2.2 Предел допускаемого значения основной погрешности при измерении разности хода методом Сенармона.....±10 нм

1.2.3 Цена деления шкалы лимба измерительной головки.....1°

1.2.4 Величина отсчета по нониусу.....0,1°

1.2.5 Световой диаметр матового экрана(300±5)мм

1.2.6 Размер просматриваемого поля (световой диаметр анализатора)..... (250±5)мм

1.2.7 Угол поворота лимба измерительной головки..... 360°

1.2.8 Расстояние измерительной головки с анализатором от матового экрана:

- максимальное, не менее..... 480 мм

- минимальное, не более 180 мм

1.2.9 Потребляемая мощность, не более.....550 Вт

1.2.10 Питание полярископа-поляриметра от сети переменного тока (220±22)В частотой (50±0,5)Гц.

1.2.11 Габаритные размеры:

- длина, не более	566 (650)* мм
- ширина, не более	561 (650)* мм
- высота, не более	900 мм
не менее	1215 мм

1.2.12 Высота стола от пола не более 680 мм

1.2.13 Масса полярископа-поляриметра (без комплекта укладок), не более 35 кг

* В скобках указаны габаритные размеры в рабочем состоянии с анализатором измерительной головки.

1.3 Состав полярископа-поляриметра

В состав полярископа-поляриметра входят

- полярископ-поляриметр БШ2.855.051 1 шт.

- светофильтр №6 БШ5.941.460-03 1 шт.

Примечание – Полный комплект поставки полярископа-поляриметра приведен в паспорте.

1.4 Устройство и работа полярископа-поляриметра

1.4.1 Принцип действия

Принцип действия основан на явлении двойного лучепреломления в анизотропных средах (кристаллы, прозрачные материалы с внутренними напряжениями) при прохождении через них линейно-поляризованного света.

Излучение от источника проходит через теплофильтр, конденсорную систему, линейный поляризатор, матовое стекло, с расположенным на нем исследуемым образцом и анализатор.

После линейного поляризатора выходит линейно-поляризованное излучение, которое падает на образец. Если образец имеет анизотропию (оптические свойства образца различны для различных направлений излучения), то в образце наблюдается разложение одного пучка лучей на два (обыкновенный и необыкновенный). Вводимая испытуемым образцом разность хода между обыкновенным и необыкновенным лучами пропорциональна величине напряжения фотоупругой постоянной для данного материала и толщине и зависит от его формы.

Анализатор приводит колебания обыкновенного и необыкновенного лучей в одну плоскость. В результате чего происходит интерференция света. При использовании прибора как полярископа для качественной оценки распределения напряжений в образце в схему включается одно-волновая фазовая пластинка. Вводящая разность хода 572 нм.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Полярископ-поляриметр является точным измерительным прибором, поэтому обращаться с ним нужно осторожно и бережно.

Категорически запрещается разбирать полярископ-поляриметр или любую из его сборочных единиц.

Нельзя прилагать больших усилий при перемещении подвижных частей полярископа-поляриметра.

Перед работой следует протереть наружные оптические детали мягкой салфеткой.

Полярископ-поляриметр следует оберегать от загрязнений, от попадания на него влаги.

3.1 Проверка технического состояния

3.1.1 При включенном полярископе-поляриметре матовое стекло должно быть полностью освещено.

3.1.2 При включенном полярископе-поляриметре и введенной одно-волновой фазовой пластинке (ручка на столике установлена в положение «λ»), цвет поля должен быть пурпурно-фиолетовым или сине-красным «при скрещенных поляризаторе и анализаторе диаметром 250 мм».

3.1.3 Измерительную головку ввести в рабочее положение.

Ноль шкалы лимба измерительной головки установить на 0 шкалы отсчетного устройства.

Ручку на столике установить в положение «0».

Диск переключения четвертьволновых фазовых пластинок установить в положение «С». В этом случае при включенном полярископе-поляризаторе не должно происходить нарушение темноты в середине поля зрения.

3.1.4 Ручку на столике установить в положение «λ/4».

Диск переключения четвертьволновых фазовых пластинок установить в положение «К». В этом случае при включенном полярископе-поляризаторе не должно происходить нарушение темноты в середине поля зрения.

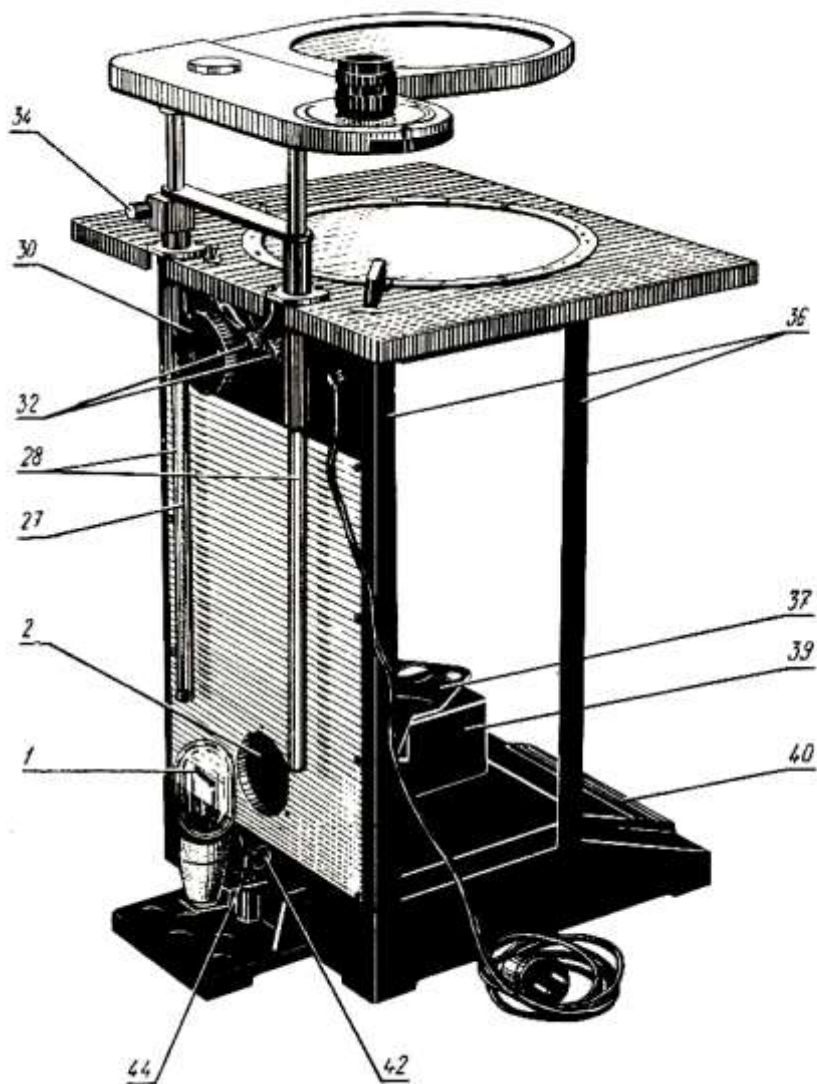


Рисунок 2 – Общий вид полярископа-поляриметра без кожухов

Главное направление быстрого распространения пластинки составляет угол 45° с плоскостью поляризации линейного поляризатора.

В этом случае в поле зрения прибора наблюдается чувствительная пурпурно-фиолетовая окраска. Незначительное изменение разности хода (на $12 \dots 15$ нм) в большую или меньшую сторону вызывает резкую смену красок в синюю или красную сторону.

При сложении или вычитании разностей фаз, вводимых одноволновой фазовой пластинкой и образцом, происходит изменение цвета, наблюдаемого в образце.

По интерференционной окраске из таблицы 1 можно определить разность хода, вводимую образцом.

При исследовании образца в свете, поляризованном по кругу, в схему вместо одноволновой фазовой пластинки включаются четвертьволновые фазовые пластинки.

Главные направления быстрого распространения пластинок составляют между собой угол 90 и 45° между плоскостью поляризации поляризатора и анализатора соответственно. В данном случае картина распределения напряжений в образце не зависит от ориентации образца относительно поляризационных элементов прибора.

Измерение величин разности хода, вводимой образцом, производится компенсатором Сенармона, состоящим из анализатора и четвертьволновой фазовой пластинки.

Главное направление быстрого распространения фазовой пластинки совпадает с плоскостью поляризации анализатора.

1.4.2 Конструкция полярископа-поляриметра

Общий вид полярископа-поляриметра приведен на рисунках 1 и 2.

Конструктивно полярископ-поляриметр состоит из следующих основных составных частей: осветителя, столика, подъемного механизма, основания, стенки с теплофильтром.

1.4.2.1 Осветитель (рисунок 1 и 2)

В качестве источника света используется прожекторная лампа 1, нормально работающая в вертикальном положении. Патрон крепится к корпусу с помощью кронштейна и гайки.

Для перемещения лампы в вертикальном положении необходимо отвернуть винт 44, а при перемещении лампы в горизонтальном положении необходимо отвернуть гайку 42.

Периодическое включение и выключение лампы осуществляется при помощи ножной кнопки, путем нажатия на педаль 40. Для постоянного включения лампы служит тумблер. Лампа закрыта кожухом, в котором имеются жалюзи и вентиляционные окна для охлаждения.

1.4.2.2 Измерительная головка с анализатором

Измерительная головка 18 крепится к фланцу, она состоит из корпуса, в котором вмонтирован диск 15 с двумя четвертьволновыми фазовыми пластинками. На диске переключения пластин награвированы обозначения «С», «К», «О». К корпусу измерительной головки крепится окуляр 17 с анализатором 10, светофильтром и шкалой 16, оцифрованной через 10° .

Четвертьволновая фазовая пластинка в сочетании с вращающимся анализатором представляет собой компенсатор Сенармона. При измерении величины двойного лучепреломления методом Сенармона диск 15 устанавливается в положение «С» (вводится пластинка $\lambda/4$). При работе с круговой поляризацией диск устанавливается в положение «К» (вводится пластинка $\lambda/4$). Для качественной оценки распределения напряжения в образце по интерференционной картине диск устанавливается в положение «О» (свободное отверстие в диске). Фиксация положения диска осуществляется фиксатором. Со стороны линейного поляризатора корпус закрыт крышкой. Отсчет угла поворота вращающегося анализатора производится по шкале лимба 16 с помощью отсчетного устройства. Узел анализатора 10 состоит из оправы, в которой закреплен поляриод.

Если потребителю потребуется сфотографировать интерференционную картину в исследуемом предмете, то для закрепления фотокамеры с кронштейном на оправе анализатора имеется сквозное отверстие.

1.4.2.3 Столик (рисунок 1)

В столик вмонтирована оправа с матовым стеклом 23. Матовое стекло установлено на лимбе 24 с оцифровкой от 0 до 360° . На столике установлен индекс 25 для снятия отсчета по лимбу 24. Вращение матового стекла с образцом производится от руки за имеющуюся на оправе рукоятку 22 до получения максимально четкой интерференционной картины. На столике вмонтирован тумблер 20 включения и выключения полярископа-поляризатора и ручки 26 для введения в поле зрения пластинок λ и $\lambda/4$, находящихся внутри полярископа-поляризатора.

Для качественной оценки ручка устанавливается в положение « λ » (вводится пластинка λ), при круговой поляризации ручка устанавливается в положение « $\lambda/4$ » (вводится пластинка $\lambda/4$), при линейной поляризации ручка устанавливается в положение «О» (свободное отверстие).

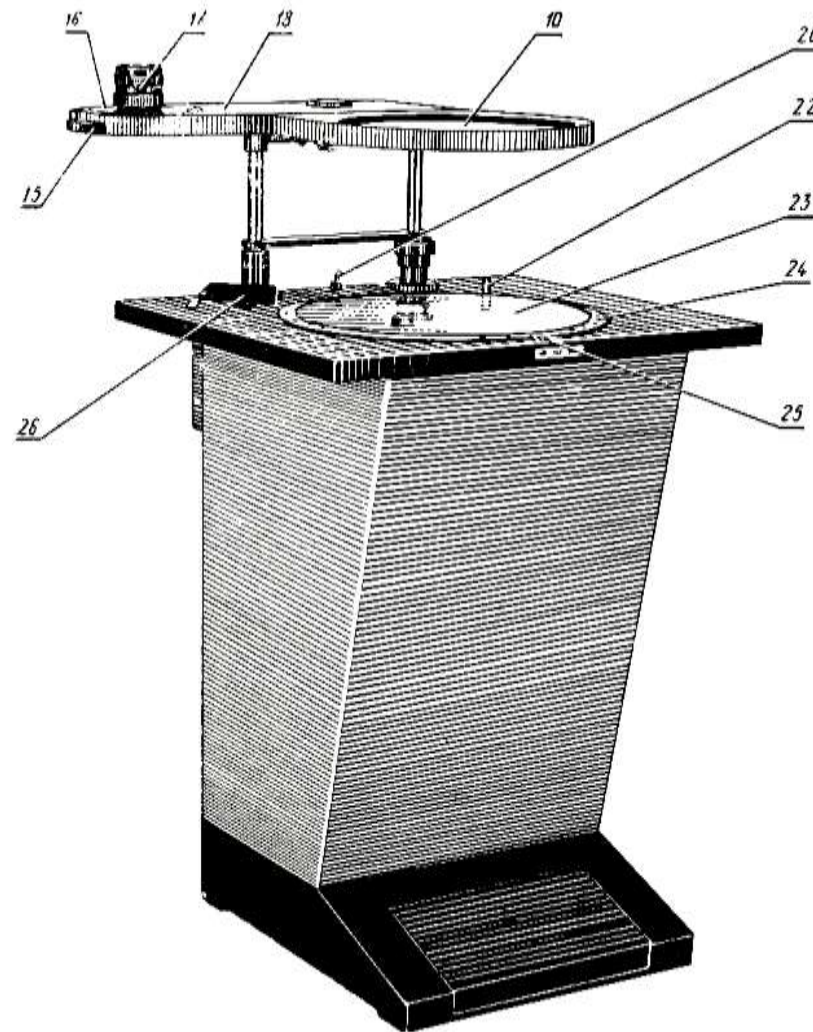


Рисунок 1 – Общий вид полярископа-поляриметра

2.4.2 Работа прибора в качестве поляриметра.

Полярископ-поляриметр подготовить к работе согласно п.2.3.2.

Поворотом анализатора измерительной головки поле зрения установить на темноту и произвести отсчет по шкале.

В центре матового стекла поместить исследуемый образец. Матовое стекло с исследуемым образцом повернуть до максимального затемнения проверяемого участка образца. Затем матовое стекло с исследуемым образцом повернуть на 45° .

Поворотом анализатора, при данном положении образца, добиться максимального затемнения просветленных участков. Затем произвести отсчет по шкале анализатора измерительной головки. Разница между отсчетами по шкале с введенным образцом и нулевым отсчетом дает угол Θ поворота анализатора измерительной головки. При появлении в поле зрения окраски, затрудняющей установку анализатора на максимальное затемнение поля зрения, на окуляр измерительной головки установить дополнительный светофильтр из комплекта полярископа-поляриметра и повторить измерение.

Разность хода Γ в исследуемом образце определяется по формуле $\Gamma = 3 \cdot \Theta \text{ нм}$

Для исследования изделий в свете, поляризованном по кругу, установить ручку на столике в положение $\lambda/4$ и диск переключения четвертьволновых фазовых пластинок в положение «К».

Столик через угольники 36 крепится к основанию (рисунок 2). К угольникам крепится кожух.

1.4.2.4 Подъемный механизм (рисунок 2)

Предназначен для подъема и опускания измерительной головки с анализатором диаметром 250 мм. Измерительная головка закреплена на двух направляющих 28. Подъем и опускание производятся от руки. Зажим направляющих осуществляется винтом 34. Массу измерительной головки с анализатором диаметром 250 мм уравнивает пружина, расположенная на барабане 30. Барабан связан с одной из направляющих тросом 27.

1.4.2.5 Основание (рисунок 2)

Основание состоит из литого корпуса. К основанию крепится корпус конденсора 39 с оптическими деталями, поляризатором, сектором 37 с вмонтированными в него поляризационными пластинами λ и $\lambda/4$. Фиксация положения сектора осуществляется пружинным фиксатором. В основание вмонтированы также педаль 40 и кнопка для включения лампы.

1.4.2.6 Стенка с теплофильтром (рисунок 2)

На задней стенке полярископа-поляризатора к угольникам прикрепленна стенка с теплофильтром 2. Теплофильтр установлен в оправу-радиатор.

В поле зрения может наблюдаться слабая полоса от линии раздела теплофильтра.

1.5 Маркировка и пломбирование

Полярископ-поляриметр имеет надписи с указанием шифра, порядкового номера, года выпуска и товарного знака завода-изготовителя.

Номер полярископа-поляриметра указан на табличке, закрепленной на корпусе и должен соответствовать номеру, указанному в паспорте.

На укладочной таре нанесены предупредительные знаки и надписи согласно ГОСТ 14192-96.

Укладочная тара опломбирована заводом-изготовителем.

1.6 Упаковка

Полярископ-поляриметр упаковывается согласно конструкторской документации.

Упаковка полярископа-поляриметра, его составных частей и эксплуатационной документации обеспечивает сохранность их товарного вида.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Освободить полярископа-поляриметра от упаковки и выдержать его в рабочем помещении не менее суток.

2.1.2. Протереть полярископ-поляриметр чистой салфеткой.

2.1.3 При получении полярископа-поляриметра необходимо осмотреть его и проверить комплектность согласно паспорту.

2.1.4 Полярископ-поляриметр нуждается в бережном обращении и систематическом уходе в процессе эксплуатации. Нельзя прилагать больших усилий при перемещении подвижных частей поляриметра.

2.1.5 В нерабочее время полярископ-поляриметр следует хранить под чехлом, предохраняющим его от запыления.

2.1.6 Следует регулярно до и после работы протирать чистой и мягкой салфеткой все открытые части. Столик следует протирать в процессе рабочего дня, предварительно сдунув песчаные пылинки, если таковые могли попасть при установке проверяемых образцов.

2.1.7 Полярископ-поляриметр необходимо оберегать от попадания на него влаги и иммерсионных жидкостей.

2.1.8 Для увеличения срока службы полярископа-поляриметра рекомендуется включать лампу только во время проведения измерений, путем нажатия ногой на педаль.

2.1.9 Работать с полярископом-поляриметром необходимо в затемненном помещении.

2.2 Указание мер безопасности

2.2.1 К работе на полярископе-поляриметре допускаются операторы только после изучения руководства по эксплуатации.

2.2.2 Полярископ-поляриметр питают от сети переменного тока напряжением (220±22)В, частотой 50 Гц.

2.2.3 Подключение питания к полярископу-поляриметру производится через трехжильный кабель со штепсельной вилкой (с заземляющей клеммой) ВШ-ц-20-01-10/220 ГОСТ 7396-85.

Розетку подсоединяют к заземляющей шине. Ремонтные работы производят после отключения полярископа-поляриметра от сети.

2.3 Подготовка полярископа-поляриметра к использованию

2.3.1 При работе прибора в качестве полярископа включить лампу осветителя в сеть переменного тока 220 В.

2.3.2 При работе прибора в качестве поляриметра следует:

- ввести измерительную головку в рабочее положение;

- установить ручку на столике в положение «О»;

- установить диск переключения четвертьволновых фазовых пластинок в положение «С» и ввести зеленый светофильтр.

2.4 Порядок работы

2.4.1 Работа прибора в качестве полярископа.

2.4.1.1 В рабочее положение ввести анализатор диаметром 250 мм и одноволновую фазовую пластинку, установив ручку на столике в положение «λ». Поместить исследуемый образец на середину матового стекла.

2.4.1.2 Наблюдать через анализатор и вращать матовое стекло с исследуемым образцом до положения, соответствующего наибольшей разности хода. По наблюдаемому цвету найти разность хода Γ в нм, пользуясь таблицей 1

Таблица 1

Цвет	Разность хода Γ , нм
Желтый	325
Желто-зеленый	275
Зеленый	200
Голубовато-зеленый	145
Голубой	115
Пурпурно-фиолетовый	0
Красный	25
Оранжевый	130
Светло-желтый	200
Желтый	260
Белый	310

Зная разность хода и толщину исследуемого образца L в сантиметрах, определить $(n_1 - n_2)$ по формуле $(n_1 - n_2) = \Gamma / L$. По разности $(n_1 - n_2)$ найти категорию стекла по двойному лучепреломлению.