

ПО "Сторж" 26.01.05

Регистр 3328-72
исход. 19872

Ленинск. ул.
отг. 21

Регистр 11400-88 ПКС-250.

но ЛМ 215-80

ПОЛЯРИСКОП-ПОЛЯРИМЕТР

ПКС-125

№ 3328-72

49-8263

А. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Назначение и применение

Полярископ-поляриметр ПКС-125 предназначается для определения разности хода светового луча, вызванной двойным лучепреломлением в прозрачных деталях и заготовках из бесцветного или слабо окрашенного стекла. Определенная разность хода характеризует остаточные внутренние напряжения в образце.

Полярископ-поляриметр ПКС-125 может применяться в массовом производстве для отбраковки прозрачных деталей, заготовок и стеклянных колб.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИБОРА

1. Световой диаметр поляризатора, мм 125
2. Диаметр лимба, мм 120
3. Цена деления шкалы лимба, град 1
4. Цена деления нониуса, град 0,1
5. Узел анализатора содержит пластинки λ ; $\lambda/4$ и светофильтр, выделяющий область спектра, нм около 540
6. Освещение поля зрения осуществляется отраженным от рассеивающего экрана светом, исходящим от трех ламп накаливания общей мощностью, Вт 300
7. Освещение шкалы лимба производится от лампы осветителя с помощью системы зеркал
8. Расстояние между узлом поляризатора и узлом анализатора, мм 400
9. Расстояние от установочной плоскости основания до центров поляризатора и анализатора, мм 260
10. Габариты прибора, мм $945 \times 260 \times 440$
11. Вес прибора не более, кг 18
12. Прибор может работать при температуре окружающего воздуха от $+5$ до $+30^\circ\text{C}$, относительной влажности воздуха до 80% и атмосферном давлении 750 ± 30 мм рт. столба в полузатемненном незапыленном помещении.

Принцип действия

Принцип действия прибора заключается в преобразовании эллиптически поляризованного света, вышедшего из испытуемого образца, пластинкой $1/4$ в линейно-поляризованный с последующим гашением его анализатором.

Лучи от источника света 2 (рис. 1), отразившись от экрана 1 и пройдя поляризатор 4, выходят плоскополяризованными. Плоскополяризованный луч света, попадая на испытываемый прозрачный образец, имеющий внутренние напряжения, разлагается на два луча: обыкновенный и необыкновенный. Плоскости колебаний этих лучей взаимно перпендикулярны и сдвинуты по фазе на большую или меньшую величину в зависимости от величины напряжения и длины хода луча в испытуемом образце.

Анализатор 8 приводит колебания обыкновенного и необыкновенного лучей в одну плоскость, в результате чего происходит интерференция света.

Яркость и цвет интерференционной картины зависят от разности хода, получившейся в результате прохождения света через испытываемый образец. Следовательно, по интерференционной картине можно качественно судить о напряжениях в образце. Но рассмотренная схема прибора без чувствительной пластинки имеет существенный недостаток, заключающийся в том, что интерференционные цвета в такой схеме наблюдаются, начиная с разности хода, равной ≈ 300 нм. При разности хода до 300 нм имеет место только большее или меньшее просветление наблюдаемого поля, что не может служить достаточно точной характеристикой величины напряжения.

Поэтому в тех случаях, когда разность хода в исследуемых образцах невелика, между образцом и анализатором вводят чувствительную пластинку 5 или 6, которая так же, как и напряженное тело разлагает луч света на два взаимно перпендикулярных колебания и задает некоторую разность фаз. В приборе имеется возможность ввести в ход лучей одну из двух чувствительных пластин, задающих разность хода, равную $1/4$ и $1/2$.

Чувствительная пластинка 4 устанавливается так, что направление быстрых колебаний электрического вектора пластинки составляет угол 90° с горизонтальной плоскостью основания прибора и предметного столика. Интерференционная окраска поля зрения при этом получается пурпурно-фиолетовая.

По наблюдаемой окраске найти разность хода в нм, пользуясь таблицей № 1.

ТАБЛИЦА № 1

интерференционных цветов в напряженном образце в зависимости от разности хода

Цвета	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

По разности хода из формулы:

$$(\eta_1 - \eta_2) = \frac{\Gamma}{L}$$

(где Γ и L выражены в одинаковых единицах) можно найти разность показателей преломления для обыкновенного и необыкновенного лучей.

Обращение с прибором

Полярископ-поляриметр нуждается в бережном обращении и систематическом уходе в процессе эксплуатации.

В нерабочее время прибор желательно хранить в укладочном ящике или под колпаком из хлорвиниловой пленки.

Следует регулярно до и после работы обтирать чистой и мягкой салфеткой все открытые оптические детали.

Нельзя прилагать больших усилий при перемещении подвижных частей прибора.

Прибор необходимо оберегать от попадания на него влаги и иммерсионных жидкостей.

Скам 1-3 Грам 2,4
Паст 2,4 Паст 1,3

ния анализатора, то следует ввести светофильтр. Затем снять отсчет с лимба анализатора. Разница между отсчетом по лимбу с введенным образцом и нулевым отсчетом определит угол θ поворота анализатора.

Если при наблюдении без светофильтра будут видны несколько цветных полос и две нейтральные (черные или серые полосы), причем с поворотом анализатора будет меняться только окраска середины образца, а полного затемнения не произойдет, это значит, что разность хода в образце превышает 540 нм. В этом случае также следует ввести светофильтр и произвести измерения следующим образом:

установить максимальное потемнение в середине образца, видимое при введенном светофильтре и отсчитать по лимбу соответствующий ему угол поворота анализатора;

установить анализатор на нуль, вывести светофильтр и заметить без светофильтра положение нейтральной полосы; затем вновь ввести светофильтр, подсчитать число темных полос N , расположенных между нейтральной полосой и серединой образца.

Разность хода Γ в нм. на 1 см. толщины образца определяются по формуле:

$$\Gamma = 3 \cdot \frac{180 \cdot N + \theta}{L} \quad \text{нм/см.}$$

где: L — толщина заготовки в направлении просмотра в см.

N — число темных полос между нейтральной полосой и серединой образца.

θ — угол поворота анализатора в градусах.

Если разность хода в образце меньше 540 нм, то разность хода светового луча Γ в нм определяется по формуле:

$$\Gamma = 3\theta$$

При измерении разности хода в достаточно прозрачных образцах следует пользоваться одной лампой осветителя. В тех случаях, когда образцы мало прозрачны, следует пользоваться тремя лампами.

Для работы с чувствительной пластинкой λ следует установить анализатор на темноту, а затем ввести пластинку λ . Ввести в ход лучей образец, повернуть его до получения максимальной интерференционной картины, соответствующей наибольшей разности хода.

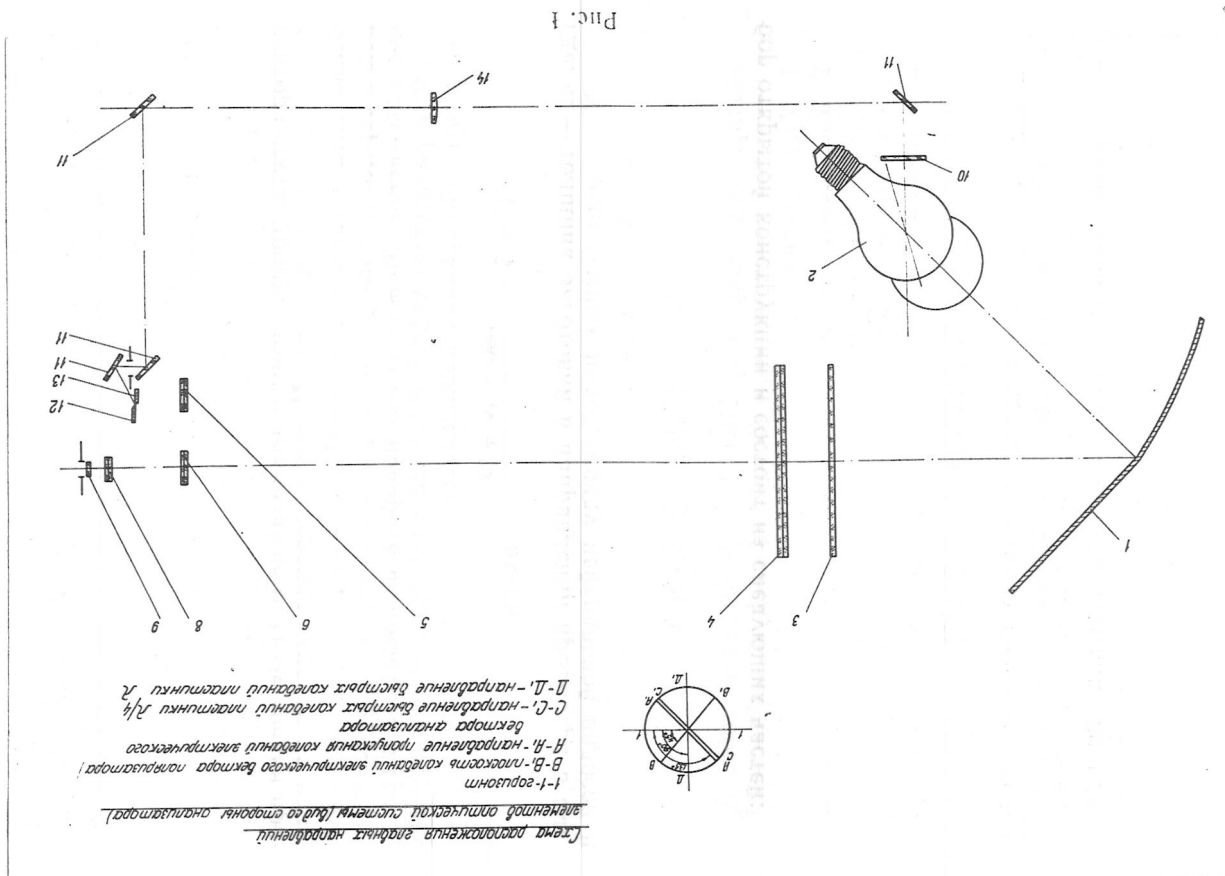


Рис. 1

Если ввести какой-нибудь двупреломляющий образец между поляризатором и чувствительной пластинкой, то, вращая испытуемый образец относительно оси прибора, легко можно найти такое положение, при котором наибольшая разность хода луча в образце будет суммироваться с разностью хода луча, вводимой чувствительной пластинкой, или вычитаться. Разность хода в испытуемом образце будет характеризоваться отступлением от пурпурно-фиолетового цвета по таблице интерференционных цветов (см. таблицу 1).

Для измерения разности хода с большой точностью в ход лучей вводится компенсационная пластинка $1/4$ «четверть волн». Она установлена так, что направление быстрых колебаний пластинки $1/4$ параллельно направлению электрического вектора света, пропускаемого анализатором. После зрения прибора при этом затеменно. Метод измерения основан на изменении угла θ поворота анализатора поляриметра, при котором в середине испытуемого образца наблюдается максимальное потемнение. Между углом поворота анализатора в градусах θ° и разностью хода Γ в нм. на 1 см. пути луча в образце существует следующая зависимость:

$$\Gamma = 3 \cdot \frac{180 \cdot N + \theta}{L} \quad \text{нм/см}$$

где: L — толщина заготовки в направлении просмотра в см.

N — число темных полос между нейтральной полосой и серединой образца.

КОНСТРУКЦИЯ ПРИБОРА

Полярископ-поляриметр ПКС-125 представляет собой прибор открытой конструкции и состоит из следующих частей:

1. Узел осветителя.
2. Узел поляризатора.
3. Предметный столик.
4. Узел анализатора.
5. Основание.

1. Узел осветителя (рис. 2 и 3)

Узел осветителя в качестве источника света входят три лампы по 100 вт, которые освещают отражательный экран 15. Расположение ламп и форма экрана выбраны из условий получения наибольшего и равномерного освещения поляризатора прибора. Для этой же цели служит рефлектор 33, распо-

Для переключения чувствительных пластинок и вывода их из поля зрения на корпусе слева от отчетной головки расположена ручка 35. Для фиксации положения сектора с чувствительными пластинками внутри корпуса имеется фиксатор 27. Со стороны поляризатора корпус закрыт крышкой 21 со световым отверстием.

Отчет угла поворота анализатора снимается по шкале лимба с помощью нониуса 37. Цена деления нониуса $0,1^\circ$. Нониус и участок шкалы лимба освещаются лампой осветителя с помощью системы зеркал и конденсора 30.

5. Основание (рис. 2 и 3)

Все узлы полярископа-поляриметра смонтированы на основании 29, которое выполнено из алюминиевого сплава. Внутри основания расположены два зеркала и конденсор 30, входящие в оптическую систему, с помощью которой освещается нониус и участок шкалы лимба.

Для включения и выключения ламп осветителя в основании прибора расположен выключатель.

Б. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Работа с прибором

Работают с прибором в полузатемненном помещении. Напряжение сети должно соответствовать характеристике ламп осветителя. Испытуемый образец помещают между поляризатором и углом анализатора.

При работе на приборе с компенсационной пластинкой «четверть волны» следует вначале (при введенной пластинке $1/4$) установить тумблер в положение «вкл. 3 лампы». Установить анализатор на темноту и определить нулевой отчет. Затем ввести испытуемый образец.

Главное направление исследуемого образца должно составлять угол 90° с основанием прибора.

Если образец обладает двойным лучепреломлением, то при наблюдении через анализатор в середине и по краям образца будут видны области просветления, разделенные двумя темными полосами.

Поворачивая анализатор, совместить обе темные полосы в одну. Если при этом в середине исследуемого образца максимальное потемнение будет сопровождаться появлением окраски видимой картины, что может мешать определению положе-

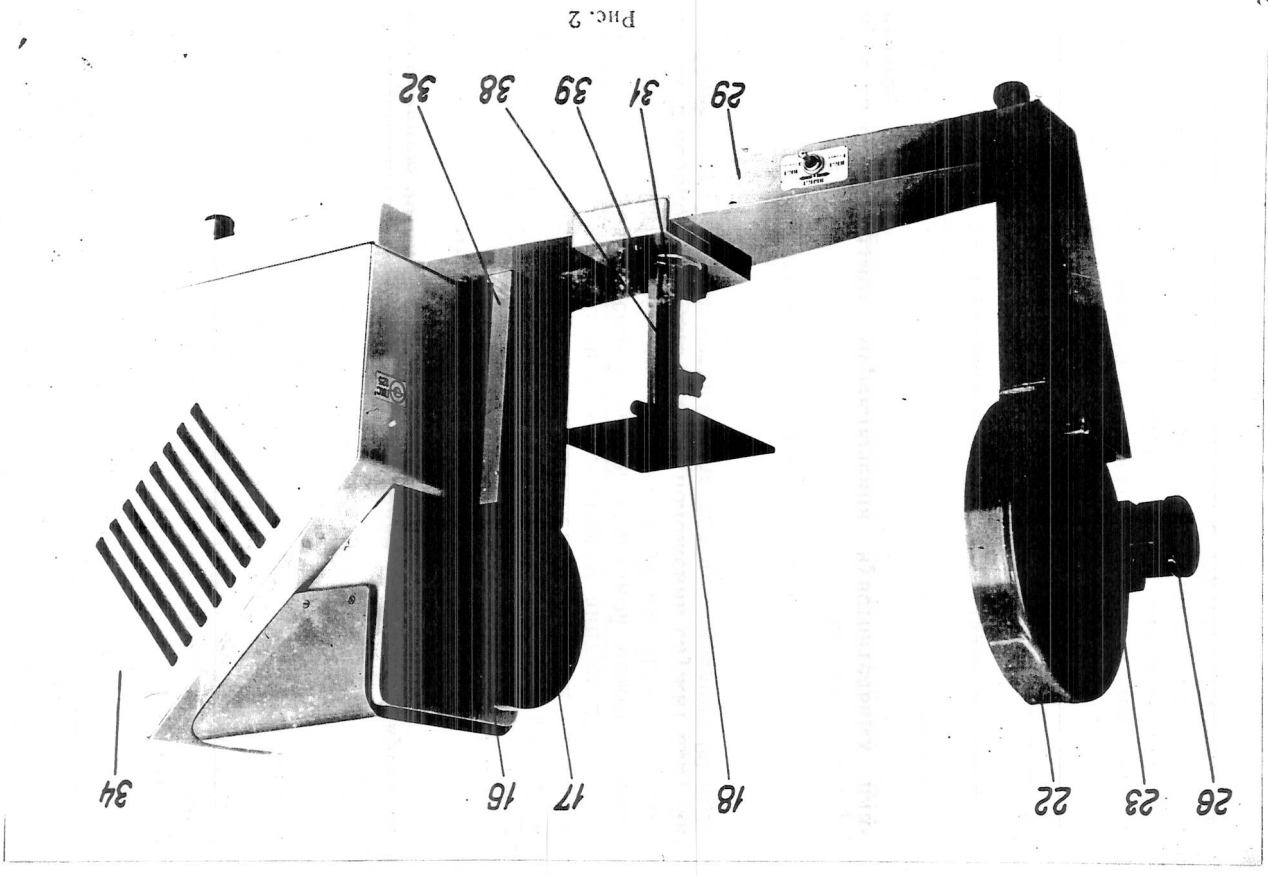


FIG. 4

доженный позади ламп. Экран укреплен на крышке кожуха 34 осветителя. Для охлаждения в кожухе имеются жалюзи и вентиляционное окно.

ВНИМАНИЕ!

Средняя лампа одновременно служит для подсветки нониуса и части лимба анализатора. Для этого нить лампы должна быть расположена в нижнем положении перпендикулярно оси прибора. При смене этой лампы нужно следить, чтобы нить ее располагалась так как и у переторвешей лампы.

2. Узел поляризатора (рис. 2)

Поляризатор 17 установлен в оправе 16, которая крепится к основанию 29 прибора с помощью стойки 32.

3. Предметный столик (рис. 2 и 3)

Предметный столик выполнен в виде отдельного съемного узла и состоит из пластины 18, закрепленной на штанге 19 и стойки 31. Пластина имеет возможность поворота на 360° в горизонтальной плоскости и закрепляется винтом 20.

Штанга с закрепленной на ней пластиной может перемещаться в стойке по высоте в пределах 50 мм. Для закрепления ее в необходимом для работы положении служит винт 38. Предметный столик устанавливается на основании 29 прибора и закрепляется винтами 39.

4. Узел анализатора (рис. 2, 3, 4)

Узел анализатора состоит из отсчетной головки 23 и корпуса 22 с механизмом переключения чувствительных пластин.

Отсчетная головка снабжена лимбом 36 диаметром 120 мм и ценой деления 1° .

Анализатор 24 и светофильтр 25, выделенный область около 540 нм, расположены внутри отсчетной головки.

Светофильтр при необходимости можно вводить и выводить из поля зрения поворотом глазной раковины 26 отсчетной головки, придерживая корпус окуляра за накатку.

Для удобства поворота анализатора на отсчетной головке имеется накатка. Отсчетная головка жестко связана с лимбом.

В корпус 22 узла анализатора вмонтирован сектор 28, в котором укреплены на резьбе оправы с чувствительными пластинками.

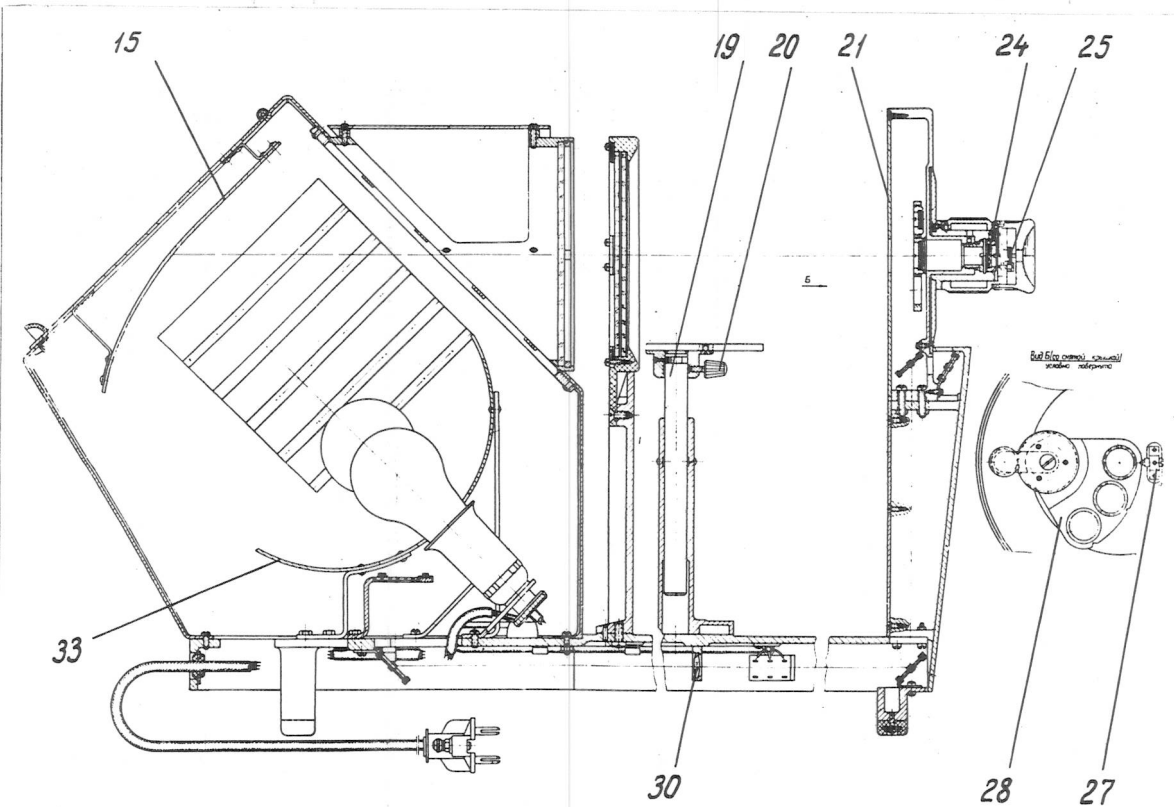


Рис. 3