

ПО «НОВОСИБИРСКИЙ ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД»

МИКРОСКОП
ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЙ
ИМЦЛ 100Х50, А

ПАСПОРТ
АЛ2.787.111 ПС

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий паспорт предназначен для изучения принципа действия, устройства и режимов работы микроскопа инструментального ИМЦЛ 100 х 50 А (в дальнейшем по тексту – микроскоп) с цифровым отсчетом с применением фотоэлектрических преобразователей с линейными шкалами, пределами измерений в продольном направлении 100 мм, в поперечном – 50 мм.

В паспорте проводятся описания конструкций и методов работы различных головок и приспособлений, входящих в комплект микроскопа.

В состав паспорта входят:

паспорт на устройство цифровое отсчетное УЦО-201С.

В паспорте приняты следующие обозначения составных частей микроскопа:

УЦО – устройство цифровое отсчетное;

ПЛФ – преобразователь линейный фотоэлектрический.



В связи с постоянной работой по совершенствованию микроскопа в его конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Микроскоп предназначен для измерения:

в проходящем и отраженном свете наружных линейных размеров и диаметров валов до 100 мм в продольном направлении и до 50 мм в поперечном направлении:

угол изделий до 360^0 по угломерной головке и круглому столу;

резцов, фрез, кулачков и другого инструмента, а также шаблонов любой формы и конфигурации, габариты которых позволяют установить их на измерительном столе микроскопа. Измерение можно проводить в прямоугольных координатах:

резьбы метчиков по диаметру, шагу и углу профиля;

резьбовых калибров по шагу, углу профиля, прямолинейности профиля и внутреннему диаметру;

конусных калибров, цилиндрических и конусных втулок, радиусных профилей;

расстояний между центрами отверстий.

Область применения: цехи и измерительные лаборатории предприятий машиностроения, приборостроения, микроэлектроники, лаборатории инструментов.

Микроскоп должен эксплуатироваться в закрытых помещениях при температуре окружающего воздуха $(20\pm 3)^0\text{C}$, относительной влажности не более 80%, при скорости изменения температуры не более $0,5^0\text{C}$ в течение одного часа.

Обозначение микроскопа при заказе и в документации другого изделия:

- Микроскоп инструментальный ИМЦЛ 100x50, А.

в обычном исполнении – Микроскоп инструментальный ИМЦЛ 100x50, А ТУЗ-3.2387-91.

в экспортном исполнении – Микроскоп инструментальный ИМЦЛ 100x50, А.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Основные параметры и размеры

Т а б л и ц а 1

Наименование параметров и размеров	Нормы
Диапазон измерения длин, мм:	0-100
в продольном направлении	0-50
в поперечном направлении	
Диапазон измерения плоских углов окулярной угломерной головкой, ... ⁰	0-360
Угол поворота накладного круглого стола, ... ⁰	360
Угол поворота предметной плиты координатного стола, ... ⁰	±5
Максимальны угол наклона линии центров бабки относительно горизонтальной плоскости, ... ⁰	±12
Видимое увеличение отчетного микроскопа окулярной угломерной головки, крат	45
Максимальное расстояние между объективом и предметным стеклом координатного стола, мм	175
Максимальное расстояние между центрами, мм:	
бабки с наклоняемой линией центров	200
бабки с горизонтальным положением линии центров при измерении изделий диаметром до 39 мм	315
до 85 мм	235
Максимальный диаметр изделия, устанавливаемого в центрах, мм	
бабки с наклоняемой линии центров	70
бабки с горизонтальным положением линии центров	85
в призматических опорах	100
Расстояние от колонки до оси тубуса микроскопа (вылет), не менее, мм	110
Диапазон измерения по вертикальной координате при работе с контактным приспособлением, мм	0-28
Диапазон показаний шкалы дуг окружностей, мм	0,1-60
Диапазон измерений радиусов дуг окружностей, мм	
с объективом 1х	5,5-30
с объективом 3х	0,1-5
Цена деления, ...'	
шкалы окулярной угломерной головки	1
нониуса шкалы наклона линии центров бабки	15
нониуса шкалы поворота накладного круглого стола	3
Дискретность цифрового отсчета при линейных измерениях, мм	0,0002

Наименование параметров и размеров	Нормы
Максимальная масса измеряемого изделия, устанавливаемого на координатном столе, кг, не более.	10
Номинальная потребляемая мощность, В · А	100
Габаритные размеры, мм, не более микроскопа транспортной тары	370x355x540 1330x1160x905
Масса, кг, не более микроскопа с окуляром комплекта микроскопа в упаковке	40
Напряжение питающей сети, В	130
Частота тока, Гц	220 ⁺²² ₋₃₃ 50±1

Таблица 2

Линейное увеличение объектива, крат	Сменные окулярные головки с видимым увеличением окуляра 10x		Микрометр оптический С видимым увеличением 16x	
	видимое увеличение визирного микроскопа, крат	линейное поле визирного микроскопа в пространстве предметов, мм	видимое увеличение визирного микроскопа, крат	Линейное поле визирного микроскопа в пространстве предметов, мм
1	10	21,00	-	-
3	30	7,00	-	-
5	50	4,20	-	1,6
10	100	2,10	-	0,8
20	200	1,05	-	0,4
40	400	0,52	-	--

2.2. Нормы точности

Таблица 3

Наименование показателя	Нормы
Предел допускаемой основной погрешности микроскопа при проверке по образцовой штриховой мере (исключая вариацию показаний) на высоте 25 мм от предметной плоскости координатного стола, мм	±0,003

Наименование показателя	Нормы
Предел допускаемой основной погрешности микроскопа, ... при измерении плоских углов с помощью круговой шкалы (лимба) окулярной угломерной головки при измерении плоских углов с помощью шкалы лимба круглого стола	 ± 1 ± 3
Погрешность измерения размеров на длине 50 мм по вертикальной координате, мм, не более	0,05
Допуск прямолинейности движения координатного стола в пределах всего хода в продольном и поперечном направлениях, мм	0,002
Допуск перпендикулярности направлений продольного и поперечного перемещений координатного стола, ...	20
Допуск прямолинейности движения тубуса микроскопа и перпендикулярности его перемещения относительно поверхности предметного стекла координатного стола, ...	1
Допуск соосности внутренних и наружных центров в горизонтальной плоскости, мм	
для бабки с наклоняемой линией центров при расстоянии между центрами 20 и 150 мм (на длине 75 мм)	R 0,01
для бабки с горизонтальным положением линии центров при расстоянии между центрами	R 0,01
20 мм	R 0,02
300 мм (на длине 150 мм)	
Допуск параллельности плоскости движения координатного стола в продольном и поперечном направлениях, мм:	
рабочей поверхности плиты координатного стола на всей длине хода стола	0,015
поверхности предметного стекла координатного стола на длине 90 мм	0,02
поверхности предметного стекла круглого стола, установленного на координатном столе, на длине 90 мм	0,04
Поверхность установки угла наклона линии центров бабки с наклоняемой линией центров, ...	15
Допуск параллельности горизонтальной линии перекрестия штриховой сетки окулярной угломерной головки продольному ходу координатного стола при нулевом показании угломерной шкалы, ...	1
Смещение центра перекрестия штриховой сетки окулярной угломерной головки относительно оси вращения, мм, не более	0,003

Наименование показателя	Нормы
Погрешность измерения радиусов дуг окружностей, мм, не более, в диапазоне размеров	
От 0,1 до 2 мм включительно	±0,050
Св. 2 до 5 мм »	±0,125
Св. 5 до 20 мм »	±0,250
Св. 20 до 30 мм »	±0,400

Примечание. Основная погрешность микроскопа нормируется на высоте 25 мм от предметной плоскости координатного стола, на других высотах не нормируется.

2.3. Погрешность микроскопа

Погрешность при измерении на микроскопе в значительной степени зависит от квалификации оператора, качества обработки измеряемой детали, измеряемого элемента, диафрагмирования источника света, особенностей данного экземпляра микроскопа, внешних условий и других факторов.

Для устранения дополнительных погрешностей при измерении и фокусировке тубуса микроскопа подводку контура и фокусировку на резкость изображения производить строго с одной стороны.

3. Комплектность

Согласно приложения 1, таблица 4

4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1. Принцип работы

Принцип действия микроскопа основан на бесконтактном методе измерения размеров деталей с помощью ПЛФ и выводом результатов измерения на УЦО.

4.2. Устройство микроскопа

Микроскоп состоит из основания, на котором смонтирован координатный стол и колонка с визирным микроскопом. Основание 14 (рис.1) прямоугольной формы имеет сверху базовые опорные площадки и отверстия для установки и фиксации координатного стола 1 и колонки 5.

В основании закреплен осветитель проходящего света с оправой 9 (рис.2) для крепления выносного световода осветителя и механизмов регулировки диафрагмы. Установка необходимого размера диафрагмы осуществляется путем вращения трубы 5 (рис.2) со шкалой, на которой нанесены значения диаметров диафрагмы в миллиметрах. Колонка литая, прямоугольной формы, жестко крепится на основании.

Визирный микроскоп состоит из объектива, тубуса и окулярной головки. В верхней части тубуса имеются выходы для крепления окулярных головок и осветителя отраженного света 7 (рис.2). В нижней части тубуса крепятся сменные объективы 11 (рис 1). Перемещение тубуса на колонке осуществляется вращением маховика грубой наводки 4 и маховика тонкой наводки 6 (рис.5).

Координатный стол перемещается в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Прямолинейное движение стола осуществляется маховиками перемещения 12 и 15 (рис.1) (в поперечном и продольном направлениях). Рукоятки маховиков предназначены для ускоренного перемещения.

Для быстрого перемещения стола в продольном направлении необходимо рукоятку 13 поднять вверх до упора и переместить стол на необходимую величину. Верхняя плита 3 с предметным стеклом может поворачиваться вокруг вертикальной оси. Поворот плиты осуществляется механизмом поворота 2.

4.3. Головки

При работе на микроскопе применяют следующие съемные головки:

окуляр – для различных линейных измерений.

окулярная угломерная головка – для различных линейных и угловых измерений.

головка двойного изображения – для точных измерений расстояний между центрами отверстий, точного визирования на край изображения.

головка двойного изображения в дополнительных цветах – для точных измерений прямолинейности кромок, измерения симметрии элементов измеряемой детали.

окулярная головка с дугами разной кривизны – для измерения радиусов.

окулярная головка с набором профилей резьб – для измерения профилей резьбы.

микрометр оптический – преимущественно для линейных измерений с большими увеличениями в пределах поля зрения.

Окуляр 1 (рис.3) состоит из корпуса, внутри которого установлена сетка с перекрестием.

Вверху корпуса имеется окуляр 2. Поворотом оправы окуляра производят его настройку на резкость окулярной сетки в пределах ± 5 дптр.

В нижней части корпуса по резьбе устанавливается втулка, имеющая направляющий пояс, которым окуляр вставляется в отверстие тубуса, и фиксируется маховичком 5.

Окулярная угломерная головка 6 (рис.1) представляет собой круглый корпус, внутри которого смонтирован вращающийся лимб с сеткой.

Внизу головки находится маховичок с накаткой для поворота лимба с сеткой.

Вверху головки имеется окуляр 7 с оправой глазной линзы поворотом оправы окуляра производят его настройку на резкость окулярной сетки в пределах ± 5 дптр.

С края головки имеется отсчетное устройство 8 (отсчетный микроскоп) для считывания показаний лимба по специальной шкале. Вид поля зрения окуляра и отсчетного микроскопа изображен на рис.4.

В поле зрения окуляра видна сетка (перекрестие и ряд штриховых линий), у отсчетного микроскопа- отсчет угломерной головки (на рисунке он равен $89^{\circ}56'$).

Закрепляется на тубусе так же, как и окуляр.

Головка двойного изображения (рис.5) состоит из корпуса 4 с раздваивающей призмой и окуляра 5. Закрепляется на тубусе так же, и окуляр.

Головка двойного изображения в дополнительных цветах имеет дополнительно еще два светофильтра, в остальном аналогична предыдущей головке.

Окулярная головка с дугами разной кривизны- круглый корпус, внутри которого в фокальной плоскости окуляра смонтирована вращающаяся стеклянная сетка с нанесенными профилями дуг нормальных радиусов.

Дуги радиусов от 0,1 до 5 мм нанесены из расчета применения при работе объективе с увеличением 3^x , а радиусов от 56,5 до 60 мм объектива с увеличением 1^x .

Значения радиусов дуг написаны над каждой из них. Вращение сетки осуществляется маховичком. Головка устанавливается на микроскопе вместо снятого окуляра или другой головки.

Закрепляется на тубусе так же, как и окуляр.

Окулярная головка с набором профилей резьб в отличие от предыдущей головки имеет в фокальной плоскости окуляра

неподвижную угломерную шкалу с пределами измерения $\pm 7^\circ$, цена деления $10'$ и вращающуюся стеклянную сетку с нанесенными профилями метрической резьбы для шага от 0,2 до 6 мм и дюймовой резьбы от 24 до 4 ниток на дюйм.

На сетке, кроме того, нанесены пунктирные линии, составляющие углы 30° , 40° и 90° , предназначенные для проверке соответствующих углов, пунктирные линии, составляющие углы 55° и 60° , и три линейные шкалы, предназначенные для проверки правильности профилей (цена деления линейных шкал - 0,02 мм).

При работе с данной головкой применять объектив с увеличением 3^x . Головка закрепляется на тубусе так же, как окуляр.

Микрометр оптический 1 (рис. 6) закрепляется на корпусе 2 с помощью винта. Закрепляется на тубусе так же, как окуляр.

4.4. Осветитель

В качестве источника света в осветителе применяется лампа КГМ 12-40 (12 В, 40 Вт).

Питание лампы осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В, частотой 50 Гц через блок питания размещенный в общем корпусе с осветителем.

На передней панели корпуса осветителя 1 (рис.2) расположены тумблер 2, гнездо световода 3, сигнальная лампа 4, которая при включении тумблера должна загореться.

На задней панели закреплены вставка плавкая, клемма для заземления, шнур питания, розетка 6,3 В, крышка, снимаемая для замены и центровки лампы.

Принципиальная электрическая схема приведена на рис. 7.

4.5. Осветители для работы в отраженном свете

Осветитель для работы в отраженном свете с малыми увеличениями 1, 3^x имеет корпус 1 (рис. 5), в котором помещены линзы конденсора, призма-клуб и смонтирован механизм переключения диафрагмы производится маховичком 2.

Осветитель закрепляют на тубусе микроскопа гайкой 3. На противоположном конце корпуса осветителя имеется гнездо для приема световода.

Осветитель 3 (рис. 3) для работы в отраженном свете с большими увеличениями 10, 20 и 40^x имеет корпус, в котором размещен конденсор. Осветитель закрепляется на объективе зажимным винтом 4. Корпус осветителя имеет гнездо для приема световода.

4.6. Объективы

Оптические характеристики объективов, входящих в комплект микроскопа, указаны в табл. 6.

Таблица 6

Линейное увеличение объектива, крат	Числовая апертура, мм	Линейное поле объективов в пространстве предметов, мм
1	0,033	21,00
3	0,098	7,00
5	0,140	4,20
10	0,200	2,10
20	0,300	1,05
40	0,400	0,52

4.7. Схема оптическая

Луч света от осветителя, состоящего из лампы 1 (рис.8), линз конденсора 2, световода 3, падает на светофильтр 4, линзу 5, матовое стекло 6, проходит через диафрагму 7, зеркало 8, конденсор 9, и освещает контур измеряемого объекта.

Изображение контура, построенное одним из объективов 12,13, 14, 15, 16, 17, наблюдают в окуляр, состоящий из коллективной линзы 25 и глазной 26. Плоскопараллельные стекла 21 предназначены для предохранения призмы 19 призмного блока 20 и сетки окуляра 22 от загрязнения.

Для работы в отраженном свете используют дополнительно осветитель 11, 18 или 24.

4.8. Приспособления к микроскопу

Контактное приспособление (оптический щуп) (рис. 9) предназначено для измерения цилиндрических и конусных отверстий, а также для измерения наружных размеров; комплектуется двумя измерительными наконечниками 1 диаметров 8 и 3,5 мм.

Контактное приспособление закрепляется на оправе объектива гайкой 3. Качающийся на горизонтальной оси наконечник имеет на свободном конце сферическую измерительную поверхность; на другом конце рычага, скрытом в корпусе приспособления, закреплено зеркало, расположенное под углом 45° к оптической оси микроскопа. Зеркало отражает штриховую сетку, заключенную в оправу и освещаемую лампой. Изображение двойных штрихов сетки попадает в плоскость штриховой сетки микроскопа. При отклонении наконечника в ту или другую сторону от среднего положения

изображение двойных штрихов будет перемещаться относительно перекрестия штриховой сетки.

Резкость изображения двойных штрихов регулируется поворотом оправы 4. Наконечник под действием пружины оттягивается вправо или влево. Переключение направления действия пружины производится кольцом 2.

Принципиальная схема работы контактного приспособления указана на рис. 10. Контактное приспособление, закрепленное на объективе микроскопа, может перемещаться вместе с визирным микроскопом по направляющей колонки. Величина перемещения измеряется индикатором, закрепленным на колонке, и концевыми мерами, установленными на кронштейне.

Стол рифленый (рис. 11), состоящий из верхней плиты 1 и основания 2, устанавливается на координатном столе вместо предметного стекла и закрепляется двумя винтами 6 (рис. 2).

Две призмы 1 (рис.12) и прижим 2 устанавливается на координатный стол. Прижим закрепляется в T- образных- пазах координатного стола и имеет переставные лапки 3, которыми призмы прижимаются к плоскости координатного стола.

Контрольный валик 1 (рис. 13) применяется для установки центров 2 параллельно ходу стола, а также для фокусирования микроскопа на плоскость центров. Он изготовлен в виде стержня, имеющего посередине отверстие с закрепленной в нем пластинкой, острый край которой перпендикулярен оси стержня. На торцах валика имеются центровые отверстия, с помощью которых валик устанавливается в центральной бабке.

Прижим для крепления малых деталей (рис. 14) устанавливается на координатном столе свободно.

Бабка с горизонтальным положением линии центров (рис.15) устанавливается в пазы координатного стола и крепится зажимными винтами 1.

В профильные направляющие бабки вставлены подвижные держатели конусов, зажимаемые в нужном положении маховичками 2. В держатели конусов могут быть вставлены прямые или обратные центры.

5. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

Перед включением в электрическую сеть осветитель и УЦО необходимо заземлить.

Работа без заземления запрещена.

Номинал плавких вставок, установленных в осветителе и в УЦО, должен соответствовать номиналам, указанным под держателями

плавких вставок. Установку плавких вставок и ремонт производить только после полного отключения осветителя и УЦО.

6. ПОДГОТОВКА МИКРОСКОПА К РАБОТЕ

6.1. Распаковка

При получении прибора необходимо выдержать его в упакованном виде в течение шести часов при температуре (20 ± 5) °С. Распаковка прибора необходимо производить в соответствии с инструкцией.

Внимание! запрещается при переноске микроскопа использовать выступающие части механизмов перемещений.

6.2. Установка основных агрегатных углов микроскопа для работы в проходящем свете

Произвести установку узлов в следующей последовательности:
установить основание на прочный стол высотой около 600 мм при работе сидя или 900 мм при работе стоя;

освободить узлы от упаковочной бумаги и смазки, промыть металлические части авиационным бензином;

отвернуть крепежные винты и снять красные предохранительные упоры координатного стола;

проверить комплектность микроскопа по паспорту;

произвести осмотр узлов, входящих в комплект микроскопа, убедиться в отсутствии повреждений, приступить к установке узлов;

выбрать узлы в зависимости от характера предполагаемой работы;

установить в гнездо верхней плиты (рис. 2) координатного стола предметное стекло 8, закрепить его двумя винтами 6 с помощью отвертки;

вести свободный конец световода в оправу 9 на задней стенке основания микроскопа до упора;

установить один из объективов в тубус микроскопа, для этого необходимо гайку 10 (рис. 1) повернуть влево до упора. При этом произойдет совмещение пазом на гайке и внутреннего фланца тубуса объективов в тубус таким образом, чтобы фланец с двумя выступами вошел в пазы гайки, приподнять его вдоль оси объектива вверх. Произойдет предварительная фиксация объектива. Предварительная фиксация объектива при помощи пружины. Поворотом гайки 10 вправо осуществить окончательную фиксацию объектива. Предварительная фиксация пружинной осуществляется только для объективов 1, 3, 5^x.

Для смены объектива гайку 10 необходимо повернуть влево до упора, придерживая объектив рукой, потянуть его вдоль оси вниз и вынуть.

При работе с объективом 3 (рис. 6) для смены увеличения 10, 20, и 40^x достаточно сменить смебнный компонент объектива 4 (тубус[∞]); включить тумблер ВКЛ на передней панели выносного осветителя;

установить на тубусе микроскопа окуляр с перекрестием.

При использовании окулярной угломерной головки включить вилку подсветки лимба головки в розетку «6,3 В» на задней стенке выносного осветителя.

В случае установки оптического микрометра предварительно установить в гнездо тубуса корпус и на его патрубок надеть оптический микрометр, предварительно сфокусировав его на резкое изображение сетки (смотря в окуляр на свете). Перемещая оптический микрометр по патрубку корпуса, добиться совмещения изображения, даваемого объективом микроскопа, с изображением сетки окуляра и закрепить оптический микрометр в этом положении винтом.

Для работы с головкой двойного изображения в дополни-тельных цветах заменить оправу 9 (рис. 2) со светофильтром на оправу из комплекта (без светофильтра).

Перед установкой бабки или круглого стола на координатный стол снять предметное стекло координатного стола.

Подключить УЦО к микроскопу согласно схеме электрической подключения (рис. 16).

Включить УЦО в сеть и убедиться в готовности его к работе по тексту самоконтроля.

6.3. Установка осветителей для работы в отраженном свете

Закрепить осветитель для работы в отраженном свете с малыми увеличениями на тубусе гайкой 3 (рис. 5). Осветитель для работы с большими увеличениями (рис. 3) надеть на объектив 10, 20 или 40^x так, чтобы выступ объектива вошел в паз осветителя до упора, и закрепить зажимным винтом 4.

Ввести свободный конец световода в гнездо корпуса соответствующего осветителя до упора.

6.4. Установка и центровка круглого стола

Круглый стол установить в Т-образные пазы координатного стола заподлицо с боковыми поверхностями и закрепить винтами 5 (рис. 9).

При измерениях в полярных координатах необходимо точно совместить центр вращения круглого стола с началом координат, то есть с центром перекрестия сетки окуляра.

Повернут круглый стол на полный оборот, заметить точку положенного на стол изделия, которая не описывает заметной окружности.

Эта точка будет являться центром вращения стола. Механизмами перемещения совместить ее с центром перекрестия сетки окуляра.

Для совмещения центра вращения круглого стола можно пользоваться перекрестием предметного стекла.

Предметное стекло имеет в 0,004 мм и, следовательно, с высокой точностью можно найти центр вращения стола. Предметное стекло во избежание порчи линий перекрестия устанавливается так, чтобы плоскость, на которую нанесено перекрестие, была обращена вниз.

Процесс центровки при этом аналогичен вышеописанному методу.

Перед началом особо точных работ рекомендуется каждый раз повторять совмещение оси вращения стола с центром перекрестия штриховой сетки.

6.5. Установка измеряемого изделия

Промыть изделие перед измерением в авиационном бензине и протереть салфеткой.

Поместить измеряемое изделие на стекло координатного стола или закрепить его в центральной бабке или на призмах, устанавливаемых на стол. Указатель наклона центров бабки должен стоять на «0».

Проверить надежность установки измеряемого изделия, закрепленного в центрах, так как в случае падения его может быть повреждена оптика.

Установить соответствующий диаметр диафрагмы по табл. 7.

7. ПОРЯДОК РАБОТЫ

7.1. Общие указания

На инструментальном микроскопе ИМЦЛ 100х50, А производят измерения линейных размеров до 100 мм в продольном направлении, до 50 мм в поперечном направлении и диаметров валов до 85 мм. Работу на микроскопе производят как в проходящем, так и в отраженном свете.

На микроскопе можно произвести замер:

углов изделий размером до 360⁰;

режущего инструмента (фрез, кулачков и других), а также шаблонов любой формы и конфигурации, габаритные размеры которых позволяют их устанавливать на столе микроскопа;

измерение можно проводить в прямоугольных и полярных координатах:

- размеров конусных калибров;
- расстояний между центрами отверстий;
- размеров резьбы метчиков (диаметров, шага);
- размеров резьбовых калибров (наружного и внутреннего диаметров, угла профиля, шага);
- радиусов различных дуг.

Выбор нужного метода работы зависит в первую очередь от конфигурации измеряемого изделия.

В отраженном свете производят измерение изделий, контур которых заслонен от проходящего света, проверяют разметки и т. п.

Увеличение выбирают в зависимости от величины поля зрения.

Во всех случаях, когда требуется исследовать качество поверхности, правильность контуров и т. п., следует пользоваться максимальным увеличением, а при измерении углов, стороны которых будут пересекать все (или почти все) поле зрения - малым увеличением.

Объективы с увеличением 20 и 40^x следует использовать преимущественно для качественного исследования измеряемых объектов.

В отраженном свете яркость изображения выше у меньших увеличений. Испытав несколько увеличений, целесообразно выбрать наиболее для оператора, если это возможно по условиям масштаба. При этом необходимо пользоваться соответствующим осветителем отраженного света.

Увеличение обратно пропорционально полю зрения, поэтому без особой необходимости не следует стремиться к большому увеличению, так как в поле зрения может оказаться слишком малая часть измеряемого изделия.

При любом методе работы важна резкость, которая зависит от качества кромки измеряемого изделия.

При измерении в пределах поля зрения с помощью оптического микрометра для точной оценки линейных размеров пользоваться методикой, изложенной в техническом описании и инструкции по эксплуатации на микрометр.

При измерении цилиндрических изделий следует руководствоваться таблицей 7 наивыгоднейших диаметров диафрагмы осветителя проходящего света в зависимости от диаметров изделий и углов профиля резьбы, выбирая соответствующее значение диаметра диафрагмы для гладких цилиндров по наружному диаметру, для резьб - по среднему диаметру профиля.

При работе с объективом 10^x требуется установка максимального диаметра диафрагмы осветителя проходящего света.

Для хорошо обработанных металлических и зеркальных поверхностей (концевые меры, металлические шкалы, зеркальные маски, полированные поверхности) диаметр диафрагмы может быть уменьшен для получения благоприятной освещенности.

При увеличении 20^x и 40^x диафрагма должна быть полностью открыта.

Следует особо выделить выбор режима освещения при работе с осветителем отраженного света для малых увеличений.

Режим «светлое поле» рекомендуется использовать для хорошо обработанных металлических и зеркальных поверхностей (концевые меры, металлические шкалы, зеркальные маски, полированные поверхности).

Режим «темное поле» следует применять при измерении слабо отражающих и матовых поверхностей. В сомнительных случаях режим выбирать экспериментально, переключением рукоятки осветителя.

Таблица 7

Наружный диаметр гладкого цилиндра или средний диаметр резьбы, мм	Диаметр диафрагмы, мм			
	гладкий цилиндр	угол про- филя резь- бы 30 ⁰	угол профиля резьбы	угол профиля резьбы 60 ⁰
0,5	24,0	15,0	18,5	19,0
1,0	19,0	12,0	14,5	15,0
2,0	16,0	10,5	12,5	13,0
3,0	14,0	9,0	11,0	11,0
4,0	13,0	8,0	10,0	10,0
5,0	12,0	7,5	9,0	9,5
7,5	10,5	6,5	8,0	8,5
10,5	9,5	6,0	7,5	7,5
15,0	8,5	5,5	6,5	6,5
20,0	7,5	5,0	6,0	6,0
25,0	7,0	4,5	5,5	5,5
30,0	6,5	4,0	5,0	5,0
40,0	6,0	4,0	4,5	4,5
50,0	5,5	3,5	4,0	4,5
100,0	4,5	3,0	3,5	3,5

7.2. Выполнение измерений

Микроскоп в комплекте с УЦО–201С позволяет производить измерения без предварительной ориентации детали по направлению хода стола.

Принцип действия УЦО и порядок работы с ним изложены в паспорте.

Основные задачи УЦО при работе с микроскопом:

З а д а ч а 1. Измерение расстояния между точкой и прямой (измерение диаметров валиков, калибров, измерение расстояния между штрихами) (рис. 16).

Установить и закрепить на измерительном столе.

Ввести в поле зрения одну из образующих валика механизмом перемещения стола.

Навести визуально перекрестие окуляра на первую точку и нажать клавишу **[2↓]** на УЦО.

Переместив стол на какую-то величину, навести окуляр вторую точку этой же образующей и нажать клавишу **[2↓]**

С помощью механизмов перемещения измерительного стола ввести в поле зрения другую образующую.

Навести визуально на любую точку перекрестие окуляра и нажать клавишу **[5<]**

На цифровом табло УЦО появится значение диаметра валика. Полученный результат может быть записан в памяти нажатием клавиши **[3П]**

Для усреднения результатов и измерений необходимо после каждого измерения клавишей **[3П]** записать результат в память, после нажатия клавиши **[6~]** на табло появится среднее арифметическое из n измерений.

По аналогичной методике проводится решение ниже приведенных измерительных задач.

З а д а ч а 2. Измерение угла между двумя линиями.

Измерение конусов углов профилей резьб и прочих углов деталей и инструмента. Количество точек измерения и порядок снятия показаний определяются в соответствии с рис. 17.

Получение результата измерения осуществляется путем нажатия клавиши **[7⇐]** после наведения на последнюю измерительную точку.

З а д а ч а 3. Измерение радиуса дуги, диаметра отверстия, координаты центра окружности.

Количество точек измерения и порядок снятия показаний определяются в соответствии с рис.18, 19 и путем нажатия клавиш **[8O]** **[9O]**.

З а д а ч а 4. Измерение расстояния между центрами окружностей. Количество точек измерения и порядок снятия показаний определяются в соответствии с рис. 20 и путем нажатия клавиш **[8O]** и **[R→]**.

П р и м е ч а н и е. Для уменьшения погрешности измерения рекомендуется производить измерения с использованием максимально разнесенных точек.

Микроскоп не исключает возможности измерения обычными методами с предварительной ориентацией детали по направлению движения координатного стола, используя при этом угломерную головку, головку двойного изображения, контактное приспособление и т. п.

8. Техническое обслуживание

Для поддержания микроскопа в рабочем состоянии, обеспечения безотказности в работе, увеличения межремонтных сроков, а также для своевременного выявления и устранения причин, вызывающих преждевременный износ и повреждение составных частей изделия, необходимо своевременно производить проверку технического состояния и техническое обслуживание, включающие в себя следующие виды:

- текущее обслуживание (ТеО);
- техническое обслуживание 1 (ТО-1);
- техническое обслуживание 2 (ТО-2).

Для безотказной работы преобразователей ПЛФ необходимо содержать их в чистоте, оберегать от механических ударов и попадания внутрь влаги.

Запрещается вскрывать и ремонтировать ПЛФ организациям, эксплуатирующим микроскопы.

8.1. Текущее обслуживание (ТеО)

Текущее обслуживание (ТеО) производится перед и после работы с микроскопом, но не одного раза в две недели.

Таблица 8

Содержание работ и методика их проведения	Технические требования	Приборы, приспособления и материалы, необходимые для выполнения работ
Протереть от пыли и грязи микроскоп и его комплект Протереть неокрашенные металлические поверхности	Микроскоп и комплект приспособлений должны быть чистыми Неокрашенные металлические поверхности не должны иметь следов коррозии Поверхности наружных оптических деталей должны быть чистыми	Салфетка из одиночного комплекта ЗИП То же
Почистить наружные поверхности оптических деталей		Сухая чистая салфетка

П р и м е ч а н и я: 1. Для чистки оптики нельзя применять салфетку, использованную для чистки металлических деталей. Необходимо салфетку из комплекта ЗИП разрезать.

2. Чистка оптических поверхностей должна производиться с максимальной осторожностью.

8.2. Техническое обслуживание 1 (ТО-1)

Техническое обслуживание 1 (ТО-1) проводится не реже одного раза в год, в том числе:

- при поступлении микроскопа к потребителю;
- при поставке микроскопа на кратковременное хранение.

Т а б л и ц а 9

Содержание работ и методика их проведения	Технические требования	Приборы, инструмент, приспособления и материалы, необходимые для выполнения работ
Подкрасить металлические поверхности с поврежденным лакокрасочным покрытием.	Микроскоп не должен иметь следов коррозии и повреждения наружных покрытий.	Эмаль МЛ-2790П светлосерая Ш ГОСТ 5971-78 Эмаль ЭФ-1118М Ш ГОСТ 5971-78
Почистить наружные поверхности оптических деталей спирто-эфирной смесью (10% спирта и 90% эфира) или спиртом	Поверхности наружных оптических деталей должны быть чистыми	Вата хлопчатобумажная для оптической промышленности ГОСТ 10477-75 Спирт этиловый ректифицированный технический высшего сорта ГОСТ 18300-87 Эфир этиловый ГОСТ В 6265-74

8.3. Техническое обслуживание 2 (ТО-2)

Техническое обслуживание 2 (ТО-2) проводится не реже одного раза в 2 года, в том числе:

- по результатам ТО-1;
- при поставке микроскопа на длительное хранение.

ТО-2 производится в специализированных ремонтных органах, где заменяют неисправные составные части микроскопа.

В случае длительной эксплуатации микроскопа необходимо периодически проверять плавность хода всех подвижных механизмов и смазывать трущиеся поверхности специальными смазками для отико-механических приборов. Направляющие продольного и поперечного перемещения измерительного стола смазывать маслом 132-08 ГОСТ 18375-73.

Объективы и приспособления, входящие в комплект микроскопа, в нерабочем состоянии должны находиться в футлярах и ящиках.

8.4. Нормы расхода материала

Таблица 10

Наименование материала	Нормы расхода
Спирт этиловый ректификованный технический высшего сорта ГОСТ 18300-87, кг	0,2
Эфир этиловый ГОСТ В6265-74,кг	0,4
Авиационный бензин ГОСТ 1012-12,кг	0,2
Вата хлопчатобумажная для оптической промышленности ГОСТ 10477-75,кг	0,2
Антифрикционная смазка АЦ-3 ТУ 38-10.1383-73,кг	0,2

9. Техническое освидетельствование

Проверка микроскопа осуществляется по техническим условиям ТУ3-3.2387-91.

Микроскоп подлежит ведомственной, первичной, периодической поверке. Межповерочный интервал один год.

Поверку производят подразделения метрологической службы предприятия-потребителя. В основанных случаях допускается осуществление ведомственной поверке другими подразделениями предприятия (см. пп. 2.3, 2.4 ГОСТ 8.513-84).

Если поверка не может быть обеспечена предприятиями-потребителем, то микроскоп должен быть представлен на поверку в органы государственной метрологической службы или на другие предприятия той же или иной ведомственной принадлежности, которым право поверки предоставлено органами государственной метрологической службы. При этом предприятия или вышестоящая организация должны предъявить органам государственной метрологической службы по их требованию средств измерений, не обеспеченных поверкой, или обоснование нецелесообразности ее организации.

Первичная поверка осуществляется на предприятии-изготовителе.

Данные о поверке микроскопа поверочными органами заносят в табл. 11.

Таблица 11

Дата поверки	20...г.	подпись поверителя	
		дата	
	20...г.	подпись поверителя	
		дата	
	20...г.	подпись поверителя	
		дата	
Периодичность поверки			
Предел измерения			
Разряд, класс точности, погрешность			
Заводской номер			
Наименование прибора			
№ строки			

10. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Таблица 12

Сущность неисправности	Метод устранения
Не работают осветители	Проверить исправность ламп и вставок плавких. При необходимости заменить
При нажатии кнопок УСТ. 0 на цифровом табло УЦО индицируются нули; но при вращении маховичка механизма перемещения стола не производит счета импульсов	Проверить надежность соединения жгута с УЦО и ПЛФ. При необходимости произвести более качественное соединение. Проверить функционирование УЦО с другим ПЛФ и жгутом, входящим в состав изделия

Примечания: 1. Указанные неисправности не являются основанием для рекламации микроскопа.

2. После замены лампы КГМ12-40-04. 2 в осветителе произвести центровку новой до равномерного заполнения светом свободного торца световода.

11. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Упакованный микроскоп может транспортироваться всеми видами транспорта, кроме воздушного, в крытых транспортных средствах при температуре не выше 50 и не ниже минус 50°С.

При температуре транспортировании и хранении микроскоп необходимо защищать от ударов и сотрясений, проникновения влаги и нагревания прямыми солнечными лучами, не ставить ящик на снег или влажную поверхность.

Погрузочно-разгрузочные работы должны осуществляться в соответствии с маркировкой, нанесенной на упаковочном ящике.

В помещении, где хранится упакованный микроскоп, допускается колебания температуры от 5 до 40°С и влажность воздуха не более 80%, которые не должны вызывать конденсации влаги воздуха на металлических деталях упаковки, не должно быть паров кислот, щелочей и других веществ, вызывающих повреждение микроскопа.

12. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Микроскоп инструментальный ИМЦЛ 100х50, А, заводской номер _____, соответствует техническим условиям ТУЗ-3. 2387-91, признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска 01.04. 98

М.. П.

Подписи лиц, ответственных за приемку

13. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Поставщик гарантирует соответствие микроскопа требованиям условий ТУЗ-3.2387-91 при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации устанавливается 24 месяца и исчисляется со дня ввода микроскопа в эксплуатацию, но не позднее 6 месяцев со дня поступления микроскопа к потребителю.

Средний срок службы 6 лет.

14. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Ведомственная поверка микроскопа ИМЦЛ 100х50, А осуществляется по ГОСТ 8.003-83, межповерочный интервал – 1 год.

15. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

В случае отказа в работе микроскопа в период гарантийного срока необходимо составить технически обоснованный акт рекламации.

Порядок и срок предъявления рекламаций указаны в «Положении о порядке предъявления и рассмотрения претензий предприятиями, организациями и учреждениями и урегулировании разногласий по хозяйственным договорам» от 17 октября 1973 года № 758, п. 2 (утверждено постановлением Совета Министров СССР).

В акте указываются:

1. Наименование предприятий, организаций учреждений предъявивших претензию, и предприятия, организации и учреждения, к которому предъявляется претензия; дата предъявления и номер претензии.

2. Обстоятельства, являющиеся основанием для предъявления претензии; доказательства, подтверждающие изложенные в претензии обстоятельства; ссылка на соответствующие нормативные акты.

3. Требования заявителя.

4. Сумма претензии, ее расчет, если претензия подлежит денежной оценке, подлежит денежной оценке, платежные и почтовые реквизиты заявителя претензии.

5. Перечень прилагаемых к акту документов, а также других доказательств.

Акт подписывается руководителем предприятия или заместителем руководителя предприятия, организации или учреждения.

Акт с приложениями следует направить главному инженеру предприятия – изготовителя данного микроскопа.

Сведения о предъявленных рекламациях следует регистрировать в табл. 13.

По всем вопросам качества микроскопа потребителю необходимо обращаться в адрес предприятия-изготовителя по адресу: 630001, г. Новосибирск-1, ПО «Новосибирский приборостроительный завод».

Таблица 12

Дата	Количество часов работы микроскопа с начала эксплуатации	Краткое содержание неисправности	Дата направления и номер письма	Меры принятые по рекламации	Примечание

16. СВИДЕТЕЛЬСТВО О КОНСЕРВАЦИИ

Микроскоп инструментальный ИМЦЛ 100х50, А, заводской номер _____, подвергнут на _____
(наименование или шифр предприятия, производившего консервацию)

консервации согласно требованиям, предусмотренным техническими условиями ТУЗ-3.2387-91.

Дата консервации 11.04.98.

Срок консервации 3 года.

Консервацию произвел _____

М.. П.

Изделие после консервации принял _____

17. СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВКЕ

Микроскоп инструментальный ИМЦЛ 100х50, А, заводской номер _____, упакован _____
(наименование или шифр предприятия, производившего упаковку)

консервации согласно требованиям, предусмотренным техническими условиями ТУЗ-3.2387-91.

Дата консервации 11.04.98.

Срок консервации 3 года.

Консервацию произвел _____

М. П.

Изделие после консервации принял _____

АДРЕСА РЕМОНТНЫХ МАСТЕРСКИХ

1. Новосибирск-48, ул. Телевизионная, 13, салон «Оптические приборы».
2. Ереван, Нордский массив, 13, салон «Призма».
3. Казань, ул. Главная, 47, салон «Оптика».
4. Ленинград, Невский пр., 20, ателье ЛОМО.
5. Минск, ул. Авангардная, 58, салон «Оптика».
6. Москва, ул. Неждановой, 4, ателье ЛОМО.
7. Свердловск, ул. Мичурина, 217, салон «Луч».

Р и с у н к и

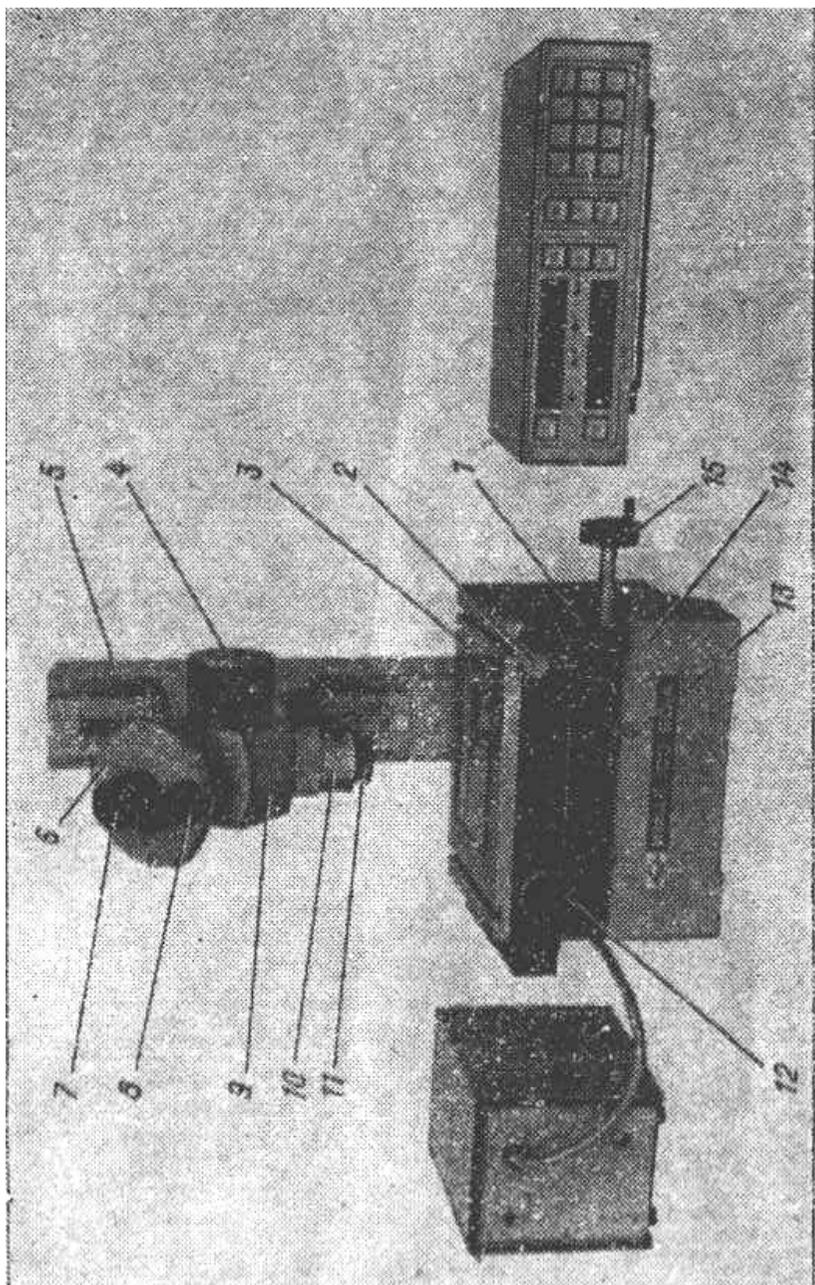


Рис. 1. Общий вид микроскопа

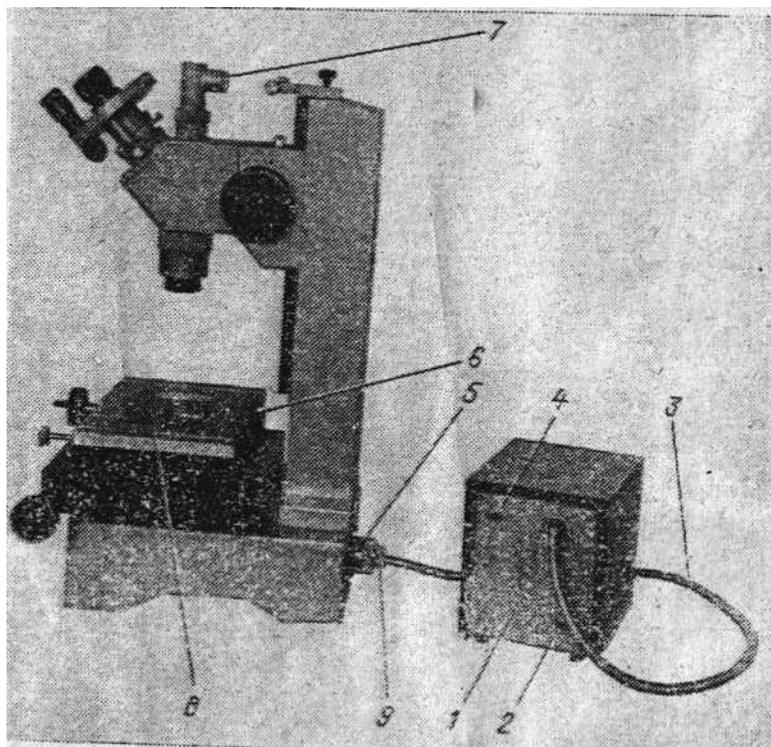


Рис. 2. Микроскоп с осветителем отраженного и проходящего света

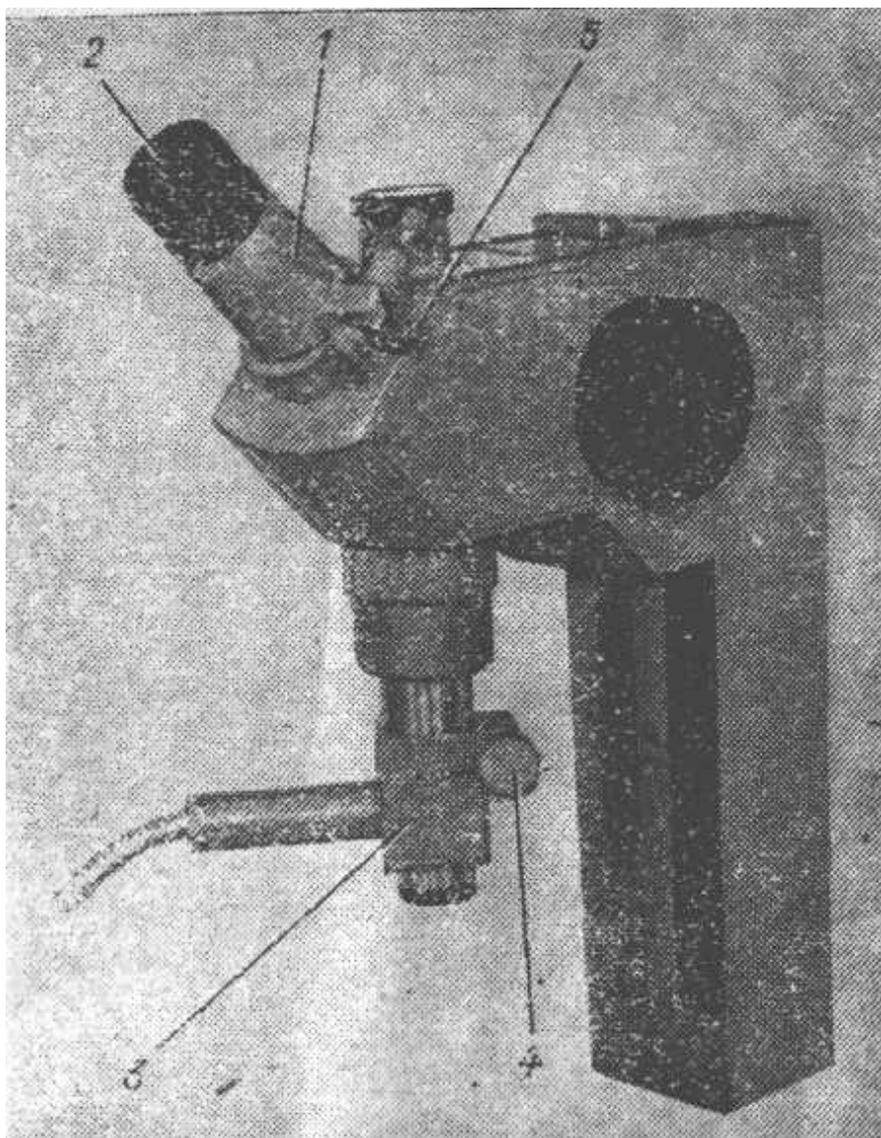


Рис. 3. Визирный микроскоп с окуляром-перекрестием и осветителем отраженного света с большими увеличениями

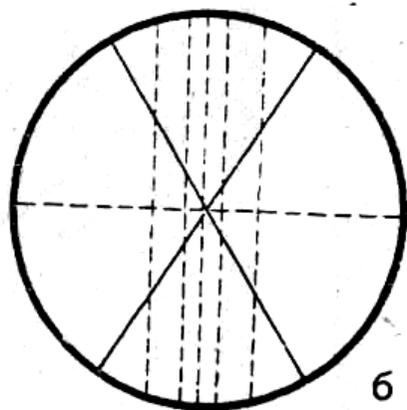
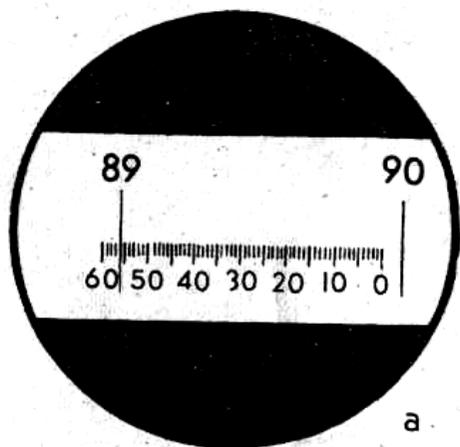


Рис. 4. Вид поля зрения отсчетного микроскопа (а) и окуляра (б)

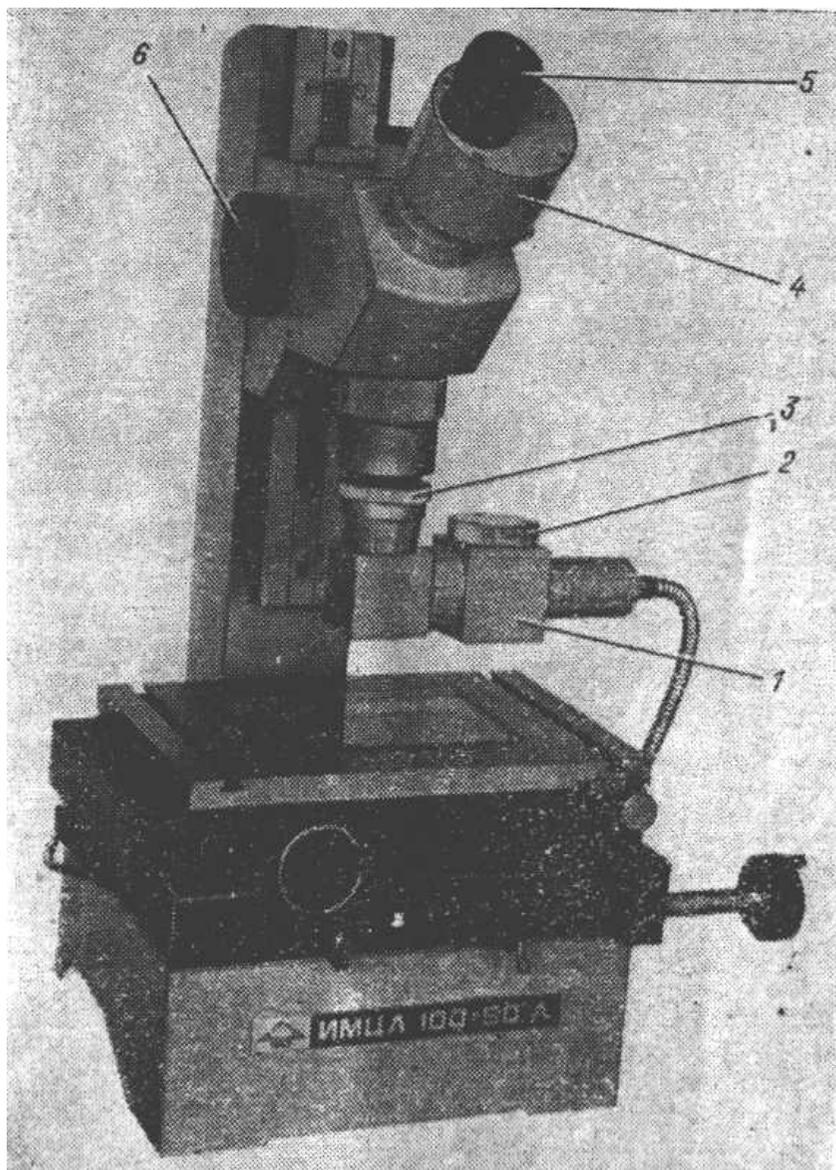


Рис. 5. Микроскоп с головкой двойного изображения и осветителем отраженного света

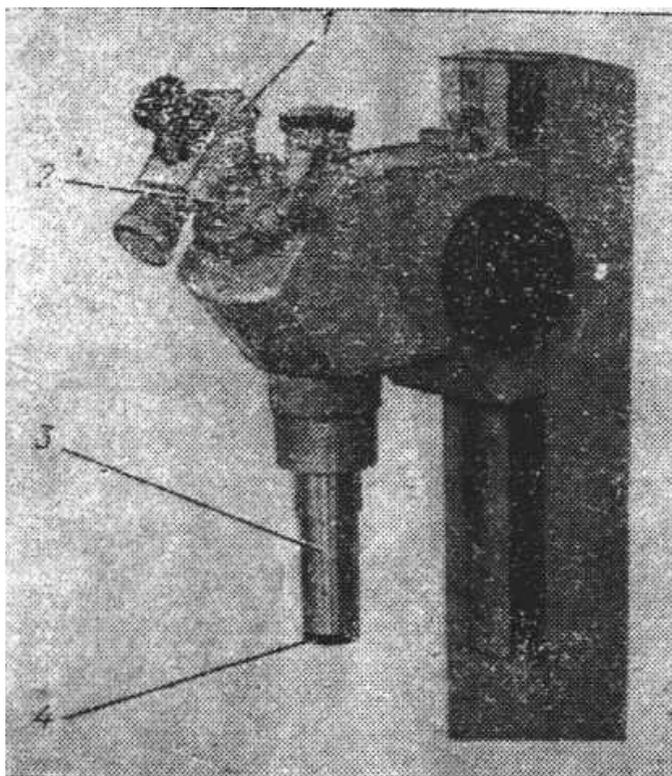
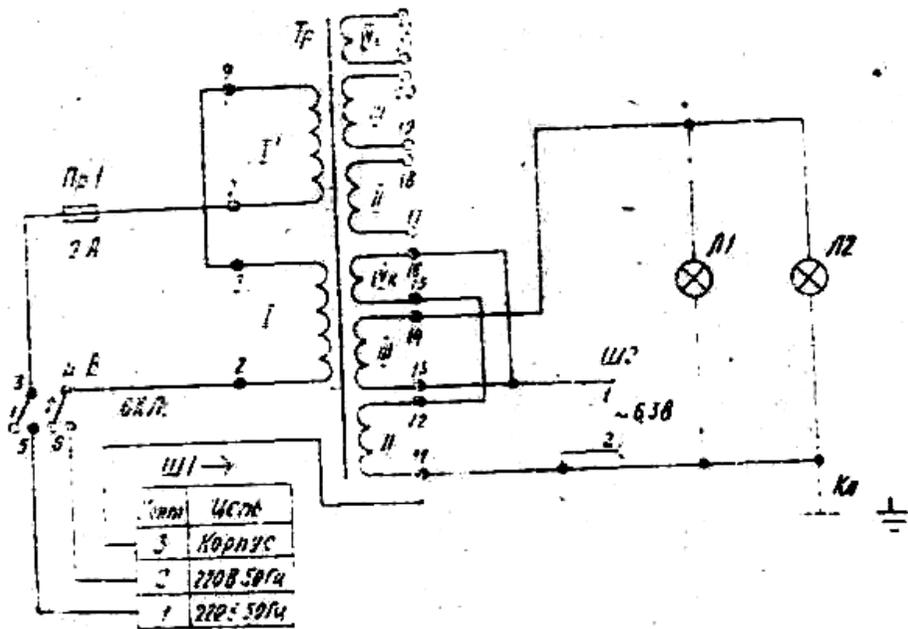


Рис. 6. Микроскоп с микрометрическим оптическим и объективом больших увеличений.



Поз. обознач	Наименование	Кол.	Примечание
В	Тумблер ТП1- 2 УСО.300.075 ТУ	1	
Кл	Зажим малогабаритный ЗМЗ га 0.483.000 ТУ	1	
Л1	Лампа КМ 12-90 88ИКАВ675.250.001 ТУ	1	
Л2	Лампа КГМ 12-40 ТУ 16.535.261-76	1	
Пр1	Вставка плавкая ВП1-1 2,0 А АГО.481.303 ТУ	1	
Тр	Трансформатор ТПП 294-220-50К аФ0.470.015 ТУ	1	
Ш1	Вилка ВШ-Ц-20-01-10/220 ТУ16-434.041.84	1	
Ш2	Розетка*	1	

*Состав розетки Ш2: корпус АЛ8.057.118 – 1 шт., крышка АЛ8.037.117 – 1 шт., клемма АЛ7 752 039 – 2 шт.

Рис. 7. Принципиальная электрическая схема осветителя.

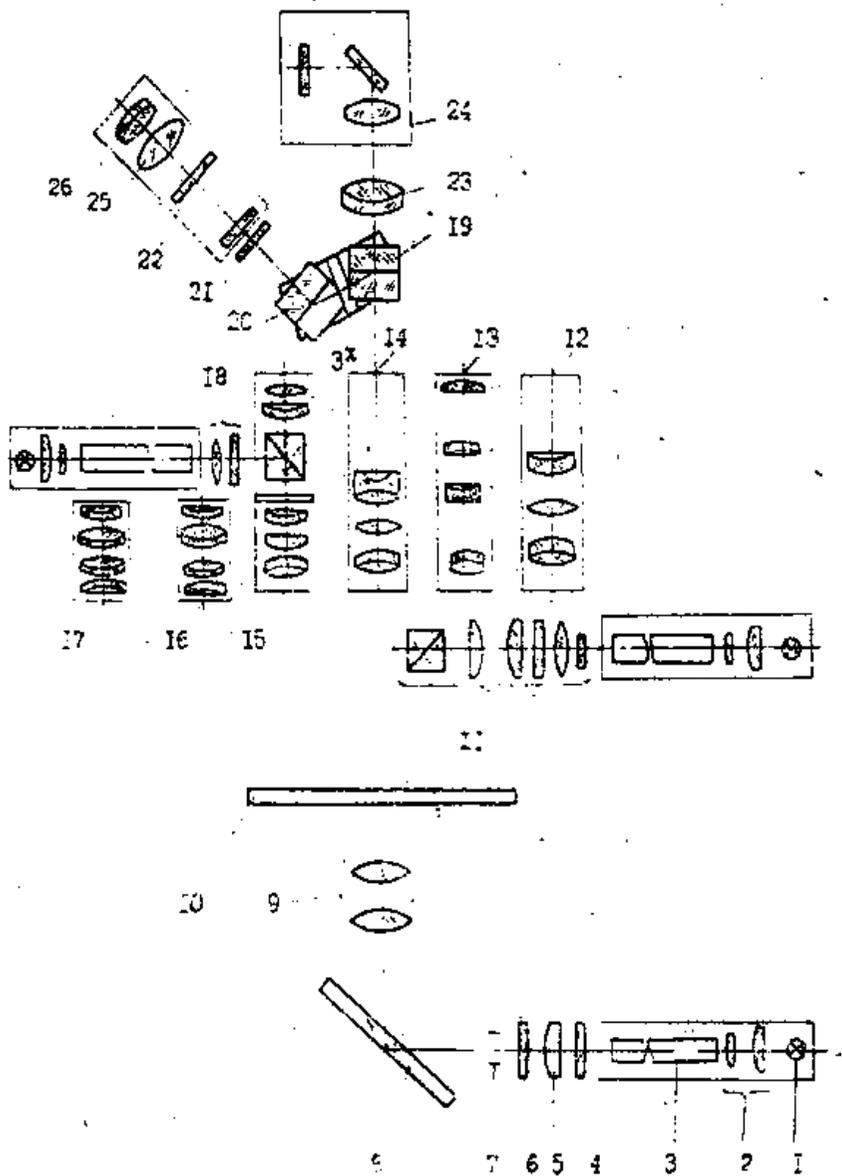


Рис. 8. Оптическая схема

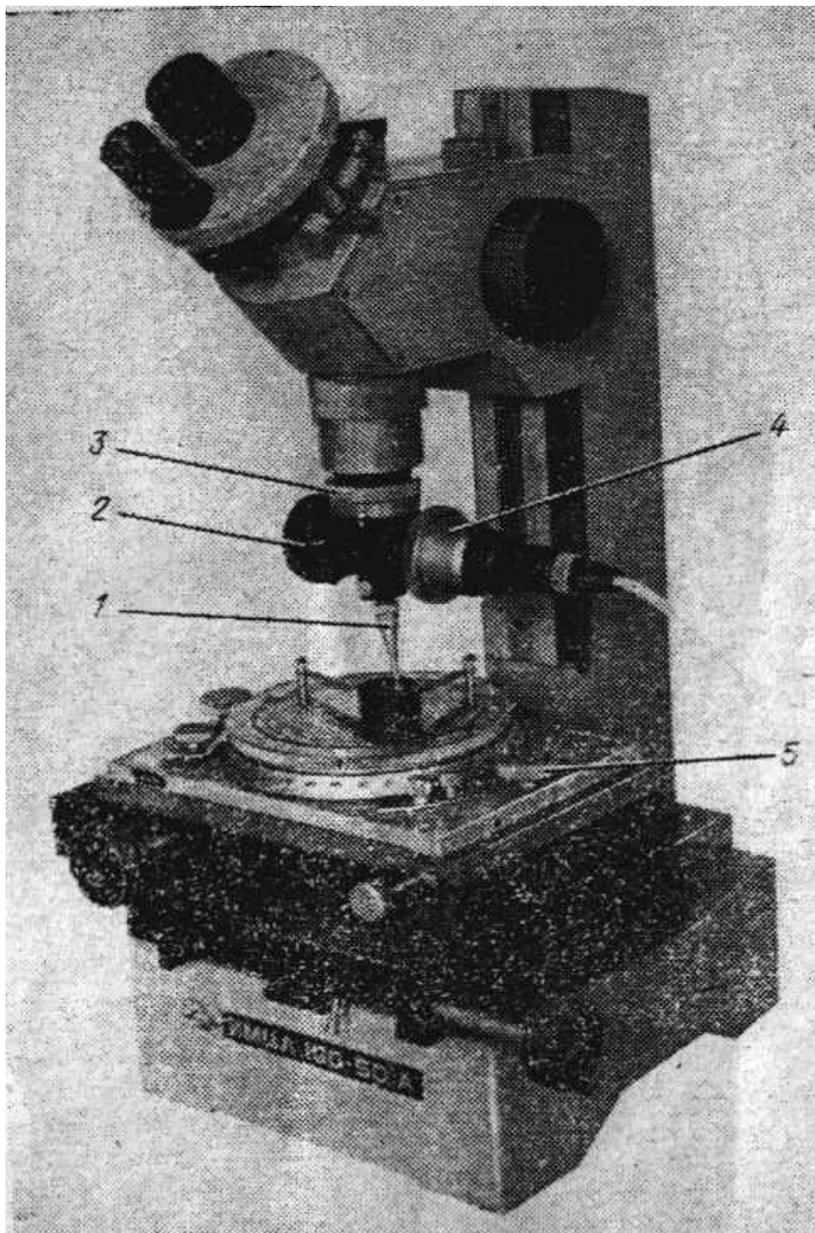


Рис. 9. Микроскоп с контактным приспособлением и накладным круглым столом.

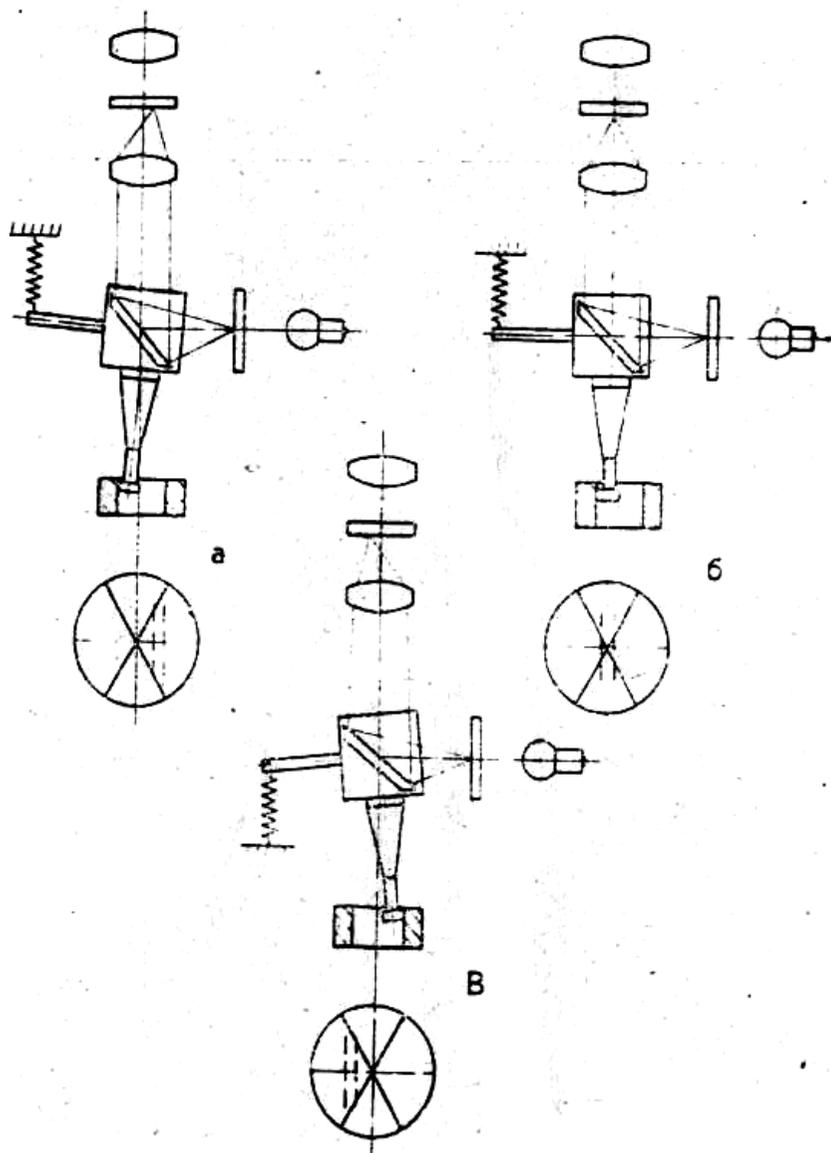


Рис. 10. Схема работы контактного приспособления

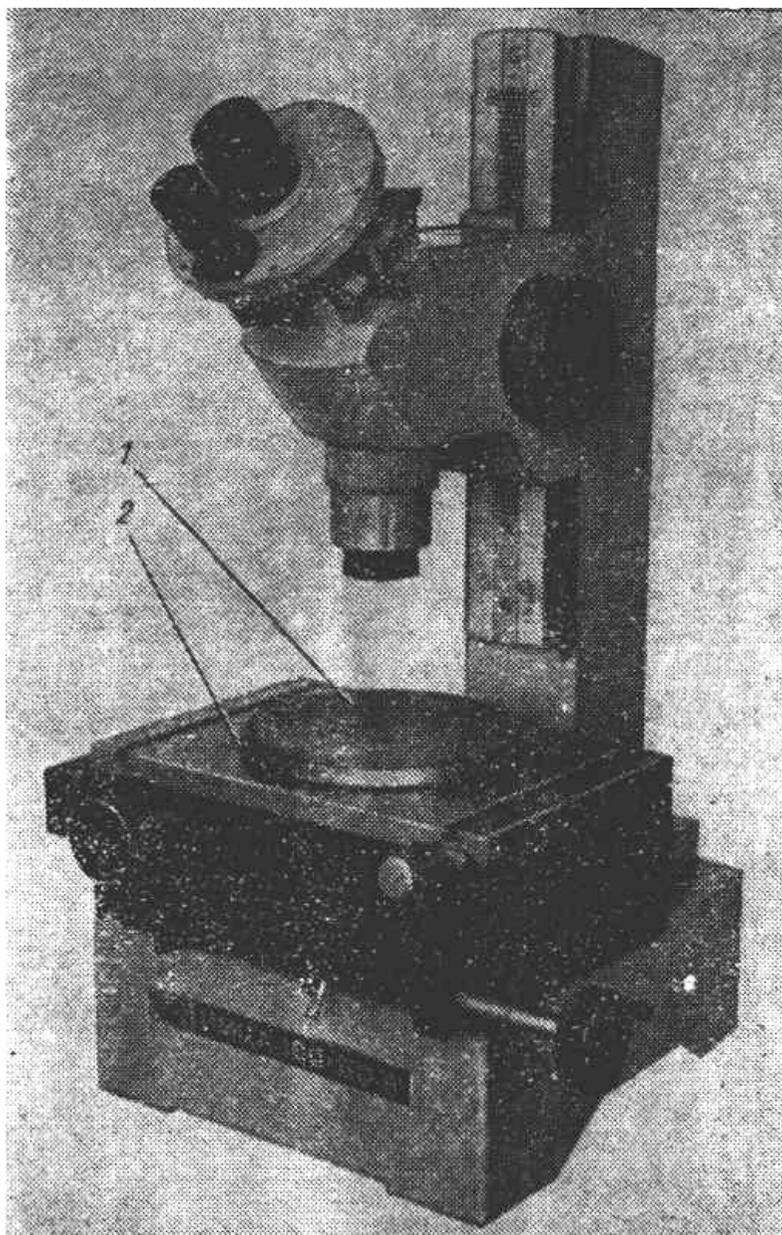


Рис. 11. Микроскоп с рифленным столом

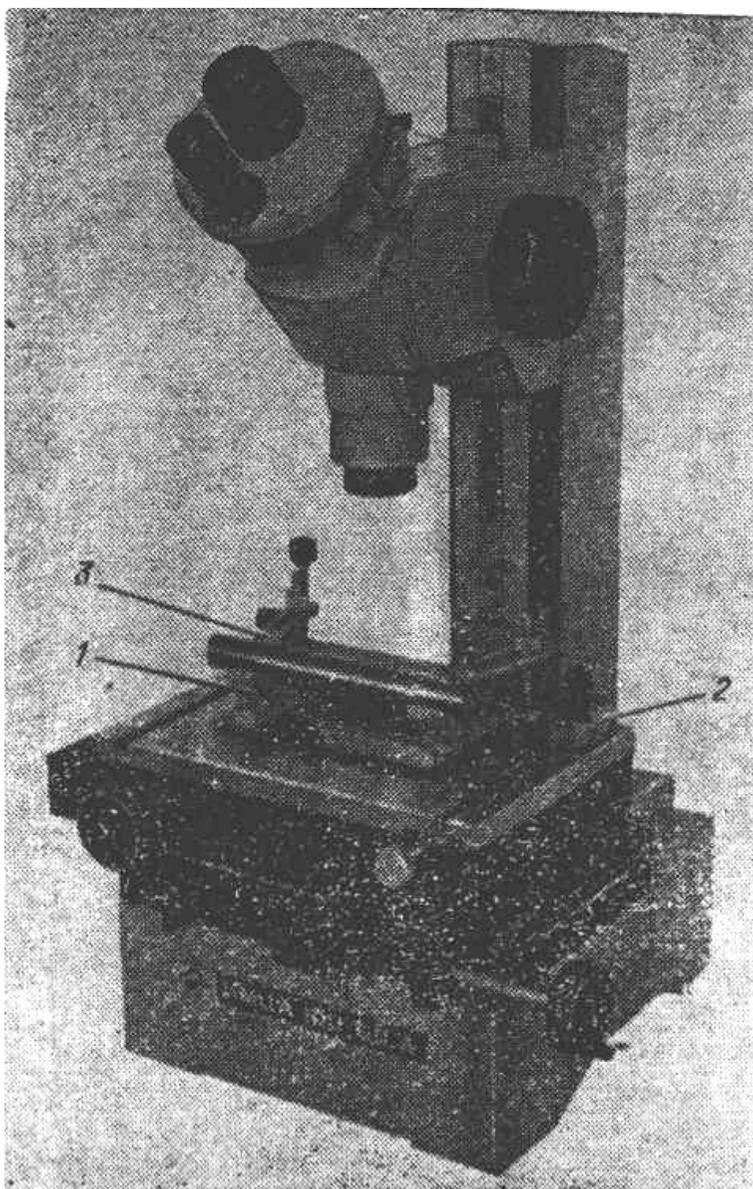


Рис. 12. Микроскоп с призмами

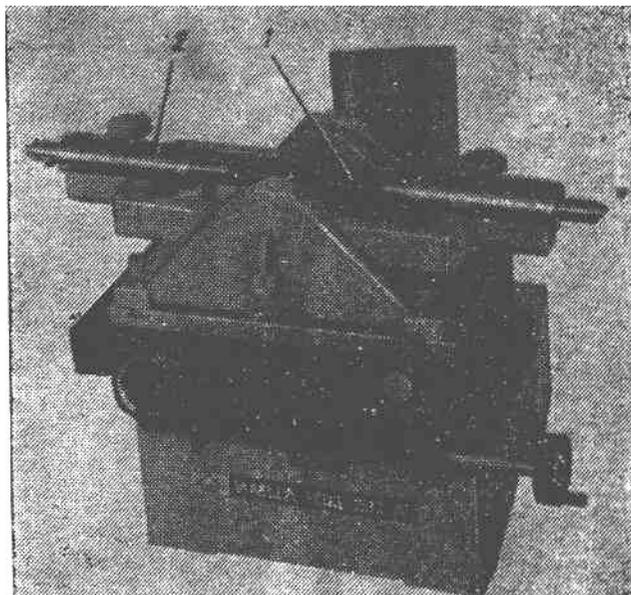


Рис. 13. Бабка с наклоняемой линией центров.

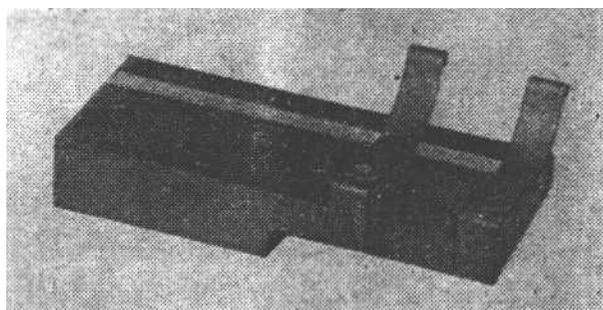


Рис. 14. Прижим для крепления малых деталей

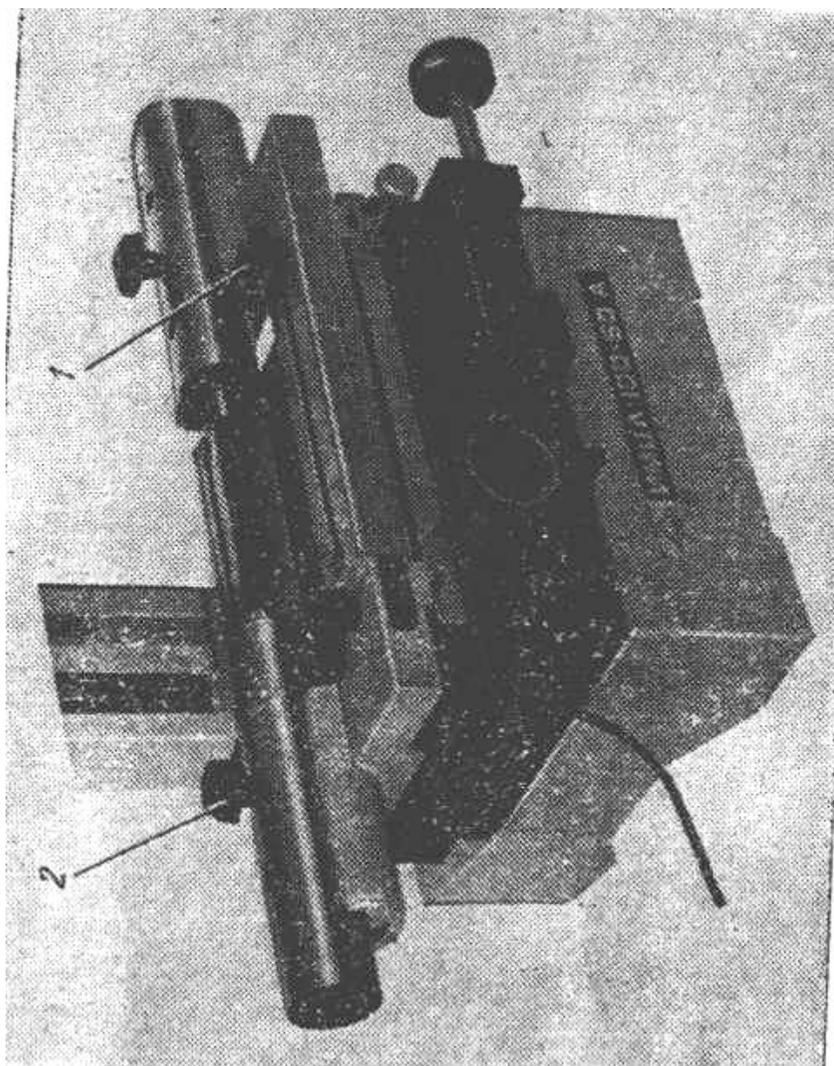


Рис. 15. Бабка с горизонтальной линией центров

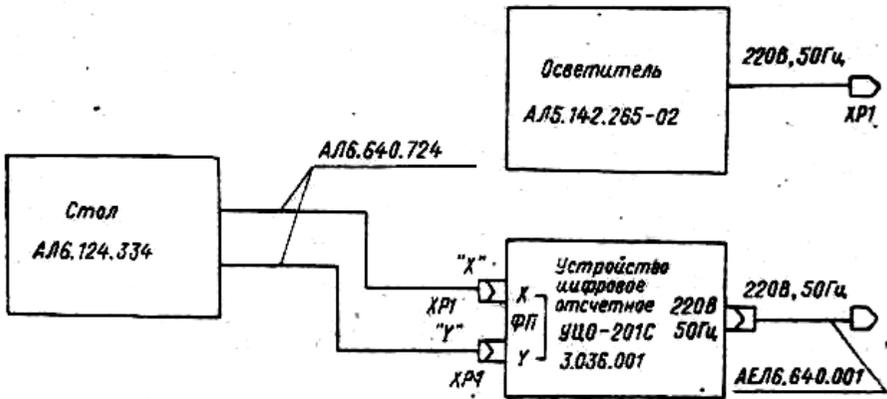


Рис. 16. Схема электрических подключений

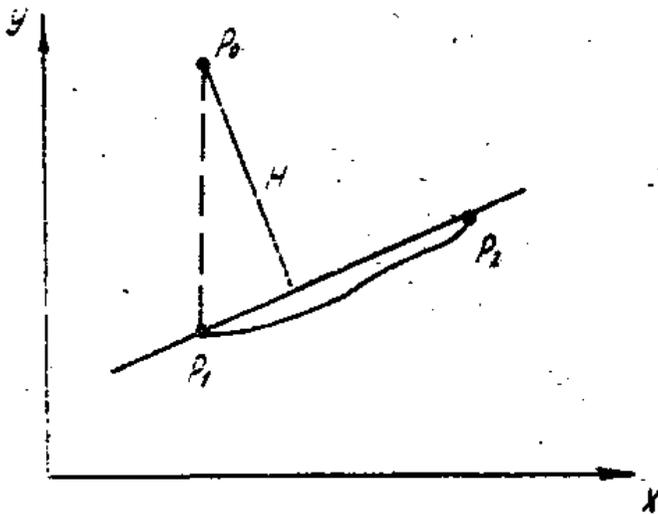


Рис. 17. Измерение расстояния между точкой и прямой

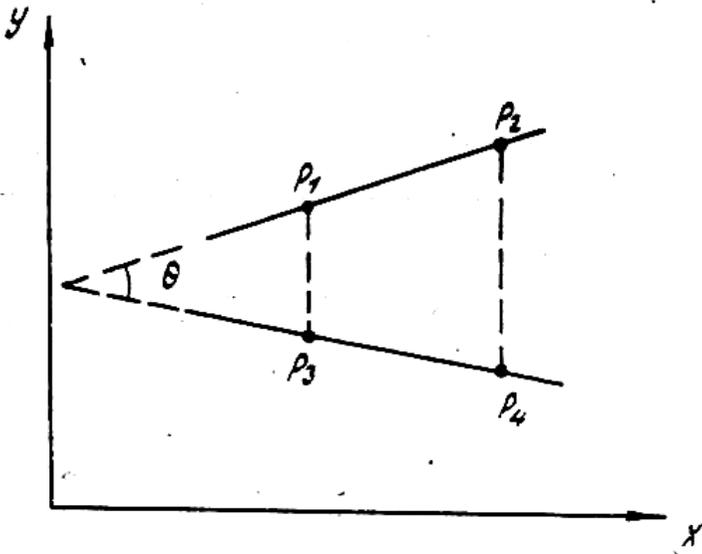


Рис.18. Измерение угла между двумя линиями

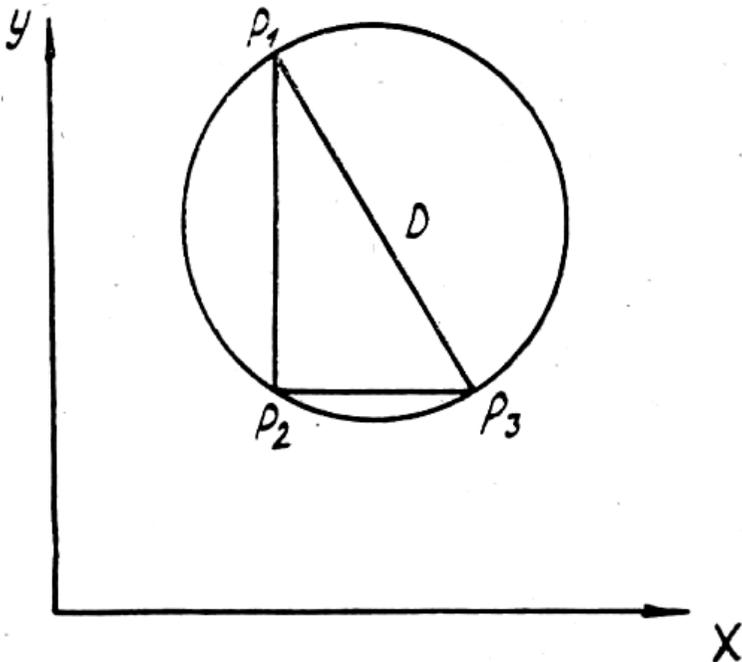


Рис. 19. Измерение диаметра окружности

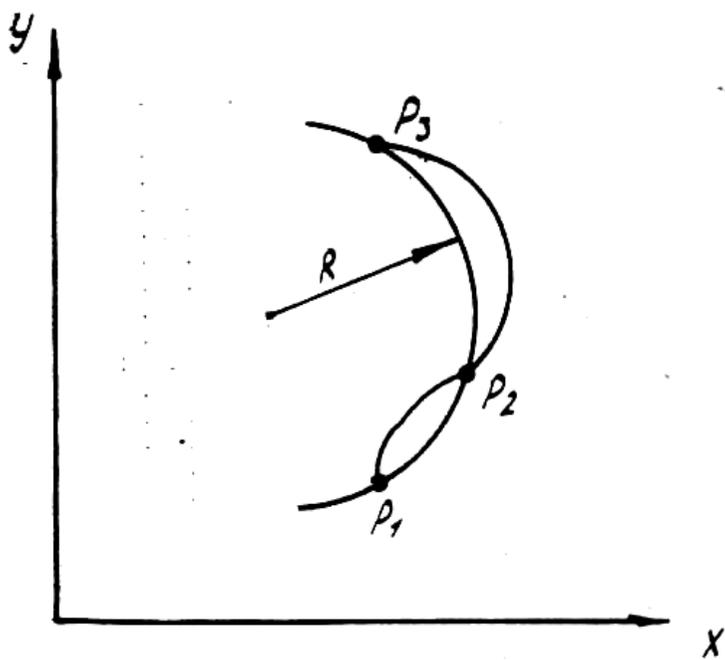


Рис. 20. Измерение радиуса дуги

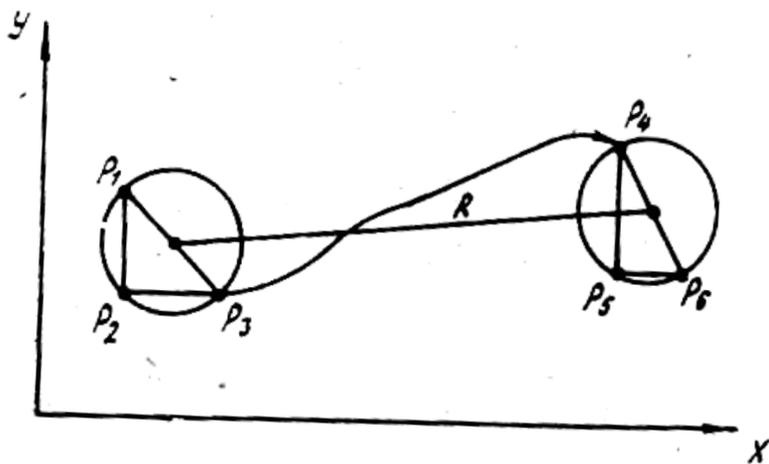


рис. 21. Измерение расстояния между центрами окружностей

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	2
1. Назначение	3
2. Технические характеристики	4
2.1. Основные параметры и размеры	4
2.2. Нормы точности	5
2.3. Погрешность микроскопа	7
3. Комплектность	7
4. Устройство и принцип работы	7
4.1. Принцип работы	7
4.2. Устройство микроскопа	7
4.3. Головки	8
4.4. Осветитель	10
4.5. Осветители для работы в отраженном свете	10
4.6. Объективы	11
4.7. Схема оптическая	11
4.8. Приспособление к микроскопу	11
5. Указание мер безопасности	12
6. Подготовка микроскопа к работе	13
6.1. Распаковка	13
6.2. Установка основных агрегатных узлов микроскопа для работы в проходящем свете	14
6.3. Установка осветителей для работы в отраженном свете	14
6.4. Установка и центрировка круглого стола	14
6.5. Установка измеряемого изделия	15
7. Порядок работы	15
7.1. Общие указания	15
7.2. Выполнение измерений	17
8. Техническое обслуживание	18
8.1. Текущее обслуживание (ТеО).	18
8.2. Техническое обслуживание 1 (ТО-1)	19
8.3. Техническое обслуживание 2 (ТО-2)	19
8.4. Нормы расхода материала	20
9. Техническое освидетельствование	20
10. Возможные неисправности и способы их устранения	23
11. Транспортирование и хранение	23
12. Свидетельство о приемке	24
13. Гарантии изготовителя	24
14. Методика поверки	24
15. Сведения о рекламациях	25
16. Свидетельство об упаковке	27
17. Свидетельство об упаковке	27
Рисунки	29