

**МИКРОСКОП  
ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЙ  
ИМЦЛ 100×50, А**

Паспорт  
АЛ2.787.111 ПС



**Сертификат об утверждении типа  
средств измерений RU.C.27.007.A № 16099.**

**Номер в Государственном реестре  
средств измерений № 12129-03.**

## ***Уважаемый потребитель!***

Предприятие постоянно ведет работу по совершенствованию своей продукции.

Ваши пожелания и предложения, касающиеся технических характеристик, надежности, комплектации, дизайна, удобства применения, сервисного обслуживания изделий, просим сообщать по адресу:

*630049, г. Новосибирск, ул. Дуси Ковальчук, 179/2,*

*ОАО «Швабе – Оборона и Защита».*

*Факс (383) 226-17-82. E-mail: salesru@npzoptics.ru.*

Консультации по характеристикам и возможностям применения изделий предприятия можно получить по телефонам:

*(383) 236-77-33, 236-78-33, 225-58-96.*

Информация о номенклатуре и характеристиках продукции предприятия размещена на сайте: [www.npzoptics.ru](http://www.npzoptics.ru).

*Представительство в г. Москве,*

*тел./факс (495) 482-17-03.*

*E-mail: msk@npzoptics.ru.*

*Представительство в г. Санкт-Петербурге,*

*тел./факс (812) 335-96-38.*

*E-mail: spb@npzoptics.ru.*

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

## **ВВЕДЕНИЕ**

Настоящий паспорт предназначен для изучения принципа действия, устройства и режимов работы микроскопа инструментального ИМЦЛ 100×50, 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 приводятся описания конструкций и методов работы различных головок и приспособлений, входящих в комплект микроскопа.

В состав микроскопа входит:

Руководство по эксплуатации на устройство цифровое отсчетное УЦО-209С.

В паспорте приняты следующие обозначения составных частей микроскопа:

УЦО – устройство цифровое отсчетное;

ПЛФ – преобразователь линейный фотоэлектрический.

## **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;

углов изделий до 360° 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 и полярных 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 институтов.

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

Обозначение микроскопа при заказе и в документации другого изделия:

– Микроскоп инструментальный ИМЦЛ 100×50, А;

в обычном исполнении – Микроскоп инструментальный ИМЦЛ 100×50, А ТУЗ-3.2387-91;

в экспортном исполнении – Микроскоп инструментальный ИМЦЛ 100×50, А.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### 2.1 Основные параметры и размеры

Таблица 1

Наименование параметров и размеров	Нормы
Диапазон измерений длин, мм: в продольном направлении	0-100
в поперечном направлении	0-50
Диапазон измерений плоских углов окулярной угломерной головкой, ...°	0-360
Угол поворота накладного круглого стола, ...°	360
Угол поворота предметной плиты координатного стола, ...°	±5
Максимальный угол наклона линии центров бабки относительно горизонтальной плоскости, ...°	±12
Видимое увеличение отсчетного 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 диаметрами:	
до 39 мм	315
до 85 мм	235
Максимальный диаметр изделия, устанавливаемого в центрах, мм: бабки с наклоняемой линией центров	70
бабки с горизонтальным положением линии центров в призматических опорах	85
Расстояние от колонки до оси тубуса микроскопа (вылет), не менее, мм	110
Диапазон измерений 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 1 <sup>х</sup>	5,5-30
с объективом 3 <sup>х</sup>	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

Продолжение таблицы 1

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	370×355×540
транспортной тары	1330×1160×905
Масса, кг, не более:	
микроскопа с окуляром	40
комплекта микроскопа в упаковке	130
Напряжение питающей сети, В	220 <sup>+22</sup> <sub>-33</sub>
Частота тока, Гц	50±1

Таблица 2

Линейное увеличение объектива, крат	Сменные окулярные головки с видимым увеличением окуляра 10 <sup>x</sup>		Микрометр оптический с видимым увеличением 16 <sup>x</sup>	
	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	80	1,6
10	100	2,10	160	0,8
20	200	1,05	320	0,4
40	400	0,52	—	—

## 2.2 Нормы точности

Таблица 3

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

Продолжение таблицы 3

Наименование показателя	Нормы
Пределы допускаемой абсолютной погрешности микроскопа, ...':	
при измерении плоских углов с помощью круговой шкалы (лимба) окулярной угломерной головки	±1
при измерении плоских углов с помощью шкалы лимба круглого стола	±3
Погрешность измерений 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:	
20 мм	R 0,01
300 мм (на длине 150 мм)	R 0,02
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
Погрешность 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

### Продолжение таблицы 3

Наименование показателя	Нормы
Погрешность измерений радиусов дуг окружностей, мм, не более, в диапазоне размеров: от 0,1 до 2 мм включительно	±0,003
св. 2 до 5 мм »	±0,050
св. 5 до 20 мм »	±0,125
св. 20 до 30 мм »	±0,250
	±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 подводу контура и фокусировку на резкость изображения производить строго с одной стороны.

### 3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Таблица 4

Обозначение	Наименование	Количество
АЛЗ.852.039	Микроскоп	1
ТУЗ-2002 АЛЗ.036.046 ТУ	Устройство цифровое отсчетное УЦО-209С	1
АЛ5.142.265-04	Осветитель	1
АЛ5.918.130	Объектив 3 <sup>х</sup>	1
АЛ5.923.456	Окуляр	1
	Жгут О-С-ВМ-II-5-1000 ТУЗ-3.2288-90	1
	<b>Принадлежности</b>	
АЛЗ.870.019	Объектив 10 <sup>х</sup>	1
АЛЗ.883.027	Головка окулярная с набором профилей резьб	1
АЛЗ.883.027-01	Головка окулярная с дугами разной кривизны	1



Продолжение таблицы 4

Обозначение	Наименование	Количество
АЛЗ.883.029	Головка окулярная угломерная	1
АЛЗ.991.010-02	Бабка (с наклоняемой линией центров)	1
АЛ5.142.255-02	Осветитель	1
АЛ5.142.546	Осветитель	1
АЛ5.142.547	Осветитель	1
АЛ5.910.159	Объектив 1 <sup>х</sup>	1
АЛ5.918.131	Объектив 5 <sup>х</sup>	1
АЛ6.124.133	Стол круглый	1
АЛ6.306.051	Валик контрольный	1
АЛ6.462.001	Прижим для крепления малых деталей	1
АЛ6.462.065-02	Прижим	1
АЛ8.207.001-02	Призма	2
<b>Запасные части</b>		
АЛ7.241.019-01	Стекло предметное	1
АЛ7.241.021	Стекло предметное	1
ТУ 16-535.261-76	Лампа КГМ12-40	2
ТУ 16-88ИКАЯ675.100.001 ТУ	Лампа МН6,3-0,3	2
ТУ 16-88ИКАВ675.250.001 ТУ	Лампа КМ12-90	1
АГО.481.303 ТУ	Вставка плавкая ВП1-1-2,0 А	3
<b>Эксплуатационная документация</b>		
АЛ2.787.111 ПС	Микроскоп инструментальный ИМЦЛ 100×50, А. Паспорт	1
АЛЗ.036.046 РЭ	Устройство цифровое отсчетное. Руководство по эксплуатации	1
<b>Тара потребительская</b>		
АЛ4.161.771	Футлярь	1
<b>Тара транспортировочная</b>		
АЛ4.171.605	Ящик	1

По требованию заказчика микроскоп может дополнительно комплектоваться принадлежностями, указанными в таблице 5.

Таблица 5

Обозначение	Наименование	Количество
АЛ2.787.000	Контактное приспособление для измерения отверстий	1
АЛ3.870.007	Объектив 40 <sup>x</sup>	1
АЛ3.870.008	Объектив 20 <sup>x</sup>	1
АЛ3.883.026	Головка двойного изображения	1
АЛ3.883.026-01	Головка двойного изображения в дополнительных цветах	1
АЛ3.991-001-10	Бабка с центрами	1
АЛ6.124.360	Стол рифленый	1
АЛ7.024.352	Штриховая мера длины с ценой деления 1 мм, длиной 50 мм (погрешность аттестации не более 0,0005 мм)	1
АЛ8.022.112	Корпус	1
АЛ9.317.400-02	Оправа	
ТУЗ-3.2048-88	Микрометр оптический МОВ-1-16 <sup>x</sup>	1
	<b>Тара потребительская</b>	
АЛ4.161.764	Футляр	1
АЛ4.161.765	Футляр	1
АЛ4.161.766	Футляр	1
АЛ4.161.771	Футляр	1
АЛ4.161.787	Футляр	1
АЛ4.161.788	Футляр	1
АЛ4.161.788-01	Футляр	1
	<b>Тара транспортировочная</b>	
АЛ4.171.606	Ящик	1

**Примечание** – Приспособления, поставляемые по требованию заказчика, могут быть приложены, если это требование оговорено в заказе-наряде на поставку прибора, а также поставлены по отдельному заказу. Стоимость их не входит в стоимость обязательного комплекта.

## 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 измерений на УЦО.

## 4.2 Устройство микроскопа

**Микроскоп** состоит из основания, на котором смонтирован координатный стол и колонка с визирным микроскопом. Основание 14 (рисунок 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 (рисунок 2) для крепления выносного световода осветителя и механизмом регулировки диафрагмы. Установка необходимого размера диафрагмы осуществляется путем вращения трубы 5 (рисунок 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 (рисунок 2). В нижней части тубуса крепятся сменные объективы 11 (рисунок 1). Перемещение тубуса на колонке осуществляется вращением маховика грубой наводки 4 и маховика тонкой наводки 6 (рисунок 5).

**Координатный стол** перемещается в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Прямолинейное движение стола осуществляется маховиками перемещения 12 и 15 (рисунок 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 необходимое расстояние. 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 измерений радиусов;

окулярная головка с набором профилей резьб – для измерений профилей резьбы;

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

**Окуляр 1** (рисунок 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  $\pm 5$  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** (рисунок 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  $\pm 5$  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 рисунке 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** (рисунок 5) состоит из корпуса 4 с раздваивающей призмой и окуляра 5. Закрепляется на тубусе так же, как 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 объектива с увеличением  $3^x$ , а радиусов от 5,5 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  $90^\circ$ , предназначенные для проверки соответствующих углов, пунктирные линии, составляющие углы 55 и  $60^\circ$ , 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  $3\times$ . Головка закрепляется на тубусе так же, как окуляр.

**Микрометр оптический 1** (рисунок 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 (рисунок 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 центрировки лампы.

Принципиальная электрическая схема приведена на рисунке 7.

#### **4.5 Осветители для работы в отраженном свете**

**Осветитель для работы в отраженном свете с малыми увеличениями 1,  $3\times$**  имеет корпус 1 (рисунок 5), в котором помещены линзы конденсора, призма-куб и смонтирован механизм переключения диафрагмы на два положения. Переключение диафрагмы производится маховичком 2.

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

**Осветитель 3 (рисунок 3) для работы в отраженном свете с большими увеличениями 10, 20 и 40<sup>x</sup>** 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 таблице 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 (рисунок 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 осветители 11, 18 или 24.

## 4.8 Приспособления к микроскопу

**Контактное приспособление** (оптический шуп) (рисунок 9) предназначено для измерений цилиндрических и конусных отверстий, а также для измерений наружных размеров; комплектуется двумя измерительными наконечниками 1 диаметром 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  $45^\circ$  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 рисунке 10. Контактное приспособление, закрепленное на объективе микроскопа, может перемещаться вместе с визирным микроскопом по направляющей колонки. Перемещение измеряется индикатором, закрепленным на колонке, и концевыми мерами, установленными на кронштейне.

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

**Две призмы 1 (рисунок 12) и прижим 2** устанавливаются на координатном столе. Прижим закрепляется в Т-образных пазах координатного стола и имеет переставные лапки 3, которыми призмы прижимаются к плоскости координатного стола.

**Контрольный валик 1** (рисунок 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** (рисунок 14) устанавливается на координатном столе свободно.

**Бабка с горизонтальным положением линии центров** (рисунок 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 вставок плавких, установленных в осветителе и в УЦО, должен соответствовать номиналам, указанным под держателями вставок плавких. Установку вставок плавких 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  $(20 \pm 5)$  °С. Распаковку прибора необходимо производить в соответствии с инструкцией.

**ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИ ПЕРЕНОСКЕ МИКРОСКОПА ИСПОЛЬЗОВАТЬ ВЫСТУПАЮЩИЕ ЧАСТИ МЕХАНИЗМОВ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ.**

### **6.2 Установка основных агрегатных узлов 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 (рисунок 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 (рисунок 1) повернуть влево до упора. При этом произойдет совмещение пазов на гайке и внутреннего фланца тубуса объектива. Затем завести один из объективов в тубус таким образом, чтобы фланец с двумя выступами вошел в пазы гайки, приподнять его вдоль оси объектива вверх. Произойдет предварительная фиксация объектива при помощи пружины. Поворотом гайки 10 вправо осуществить окончательную фиксацию объектива. Предварительная фиксация пружинной осуществляется только для объективов 1, 3, 5<sup>x</sup>.

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 (рисунок 6) для смены увеличений 10, 20 и 40<sup>x</sup> достаточно сменить сменный 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 свет). 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 дополнительных цветах заменить оправу 9 (рисунок 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 (рисунок 16).

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

### **6.3 Установка осветителей для работы в отраженном свете**

Закрепить осветитель для работы в отраженном свете с малыми увеличениями на тубусе гайкой 3 (рисунок 5). Осветитель для работы с большими увеличениями (рисунок 3) надеть на объектив 10, 20 или 40 $\times$  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 центрировка круглого стола**

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

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

Повернув 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 нанесенное на нем перекрестие с шириной линии 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 центрировки при этом аналогичен выше описанному 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 столе. 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 таблице 7.

## **7 ПОРЯДОК РАБОТЫ**

### **7.1 Общие указания**

На инструментальном микроскопе ИМЦЛ 100×50, А проводят 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 провести измерения:

углов изделий размером до 360°;

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 проводят измерение изделий, контур которых заслонен от проходящего света, проверяют разметки и т.п.

Увеличение выбирают в зависимости от 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 увеличениями 20 и 40× следует использовать преимущественно для качественного исследования измеряемых объектов.

В отраженном свете яркость изображения выше у меньших увеличе-

ний. Испытав несколько увеличений, целесообразно выбрать наиболее удобное 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<sup>x</sup> 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 увеличениях 20 и 40<sup>x</sup> диафрагма должна быть полностью открыта.

Следует особо выделить выбор режима освещенности 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 профиля резьбы 30°	угол профиля резьбы 50°	угол профиля резьбы 60°
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 позволяет проводить измерения без предварительной ориентации детали по направлению хода стола.

Принцип действия УЦО и порядок работы с ним изложены в руководстве по эксплуатации.

Основные задачи УЦО при работе с микроскопом:

**Задача 1.** Измерение расстояния между точкой и прямой (измерение диаметров валиков, калибров, измерение расстояния между штрихами), рисунок 17.

Установить и закрепить валик на измерительном столе.

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

Навести визуально перекрестие окуляра на первую точку и нажать клавишу  $[2\downarrow]$  на УЦО.

Переместив стол, навести окуляр на вторую точку этой же образующей и нажать клавишу  $[2\downarrow]$ .

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

Навести визуально на любую точку перекрестие окуляра и нажать клавишу  $[5\swarrow]$ .

На цифровом табло УЦО появится значение диаметра валика. Полученный результат может быть записан в памяти нажатием клавиши  $[3\text{П}]$ .

Для усреднения результатов  $n$  измерений необходимо после каждого измерения клавишей  $[3\text{П}]$  записать результат в память, после нажатия клавиши  $[6\sim]$  на табло появится среднее арифметическое из  $n$  измерений.

По аналогичной методике проводится решение ниже приведенных измерительных задач.

**Задача 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 рисунком 17.

Получение результата измерений осуществляется путем нажатия клавиши  $[7\text{—}]$  после наведения на последнюю измерительную точку.

**Задача 3.** Измерение радиуса дуги, диаметра отверстия, координаты центра окружности.

Количество точек измерения и порядок снятия показаний определяются в соответствии с рисунками 18, 19 и путем нажатия клавиш  $[8\odot]$   $[9\oslash]$ .

**Задача 4.** Измерение расстояния между центрами окружностей. Количество точек измерения и порядок снятия показаний определяются в соответствии с рисунком 20 и путем нажатия клавиш  $[8\odot]$  и  $[R\rightarrow]$ .

**Примечание** – Для уменьшения погрешности измерения рекомендуется проводить 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, включающее 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) проводится перед и после работы с микроскопом, но не реже 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	Микроскоп и комплект приспособлений должны быть чистыми	Салфетка из х/б ткани
Протереть неокрашенные металлические поверхности	Неокрашенные металлические поверхности не должны иметь следов коррозии	То же
Почистить наружные поверхности оптических деталей	Поверхности наружных оптических деталей должны быть чистыми	Сухая чистая салфетка

**Примечания.** 1 Для чистки оптики нельзя применять салфетку, использованную для чистки металлических деталей.

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.

Таблица 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 светло-серая III ГОСТ 5971-78, эмаль ЭФ-1118 III ГОСТ 5971-78
Почистить наружные поверхности оптических деталей спирто-эфирной смесью (15 % спирта и 85 % эфира) или спиртом	Поверхности наружных оптических деталей должны быть чистыми	Вата гигроскопическая оптическая ТУ17РФ10.1-11891-92 Спирт этиловый ректификованный технический высшего сорта ГОСТ 18300-87 Эфир наркотный ЭН ОСТ84-2006-88

## 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 проводится 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 оптико-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 материалов

Таблица 10

Наименование материала	Нормы расхода
Спирт этиловый ректификованный технический высшего сорта ГОСТ 18300-87, кг	0,2
Эфир наркотный ЭН ОСТ 84-2006-88, кг	0,4
Нефрас С2 80/120 ТУ38.401-67-108-92, кг	0,2
Вата гигроскопическая оптическая ТУ17 РФ10.1-11891-92, кг	0,2
Антифрикционная смазка АЦ-3 ТУ38-10.1383-73, кг	0,2

## 9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

Поверка микроскопа осуществляется по ГОСТ 8.003-83.

Микроскоп подлежит первичной, периодической поверкам. Межповерочный интервал – два года.

Поверку проводят подразделения метрологической службы предприятия-потребителя. В обоснованных случаях допускается осуществление поверки другими подразделениями предприятия (2.3, 2.4 ГОСТ 8.513-84).

Если поверка не может быть обеспечена предприятием-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 план мероприятий по организации ведомственной поверки средств измерений, не обеспеченных поверкой, или обоснование нецелесообразности ее организации.

Первичная поверка осуществляется на предприятии-изготовителе при выпуске из производства и после ремонта.

Данные о поверке микроскопа поверочными органами на предприятии-потребителя заносят в таблицу 11.

Таблица 11

Номер строки	Наименование прибора	Заводской номер	Раздел, класс точности, погрешность	Предел измерений	Периодичность поверки	Дата поверки					
						20 г. г.		20 г. г.		20 г. г.	
						Дата	Подпись поверителя	Дата	Подпись поверителя	Дата	Подпись поверителя
						Дата	Подпись поверителя	Дата	Подпись поверителя	Дата	Подпись поверителя
						Дата	Подпись поверителя	Дата	Подпись поверителя	Дата	Подпись поверителя

## 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 кнопки УЦО индицируются нули; но при вращении маховичка механизма перемещения стола не происходит 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
Несовпадение нулевой установки лимба и штриховой линии сетки в поле зрения окуляра угломерной головки микроскопа с направлением продольного движения стола	Ослабить потайной винт в шпонке угломерной головки. Разворотом головки за счет вращения упорного винта совместить штриховую линию сетки с направлением продольного движения стола

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

2 После замены лампы КГМ12-40 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 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, допускаются 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 И СВЕДЕНИЯ О ПЕРВИЧНОЙ ПОВЕРКЕ**

Микроскоп инструментальный ИМЦЛ 100×50, А ТУЗ-3.2387-91, заводской номер \_\_\_\_\_, изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.

Первичная поверка проведена.

### **Начальник БТК**

МП \_\_\_\_\_  
личная подпись

\_\_\_\_\_   
расшифровка подписи

\_\_\_\_\_   
год, месяц, число

### **Поверитель**

\_\_\_\_\_   
личная подпись (поверительное клеймо)

\_\_\_\_\_   
расшифровка подписи

\_\_\_\_\_   
год, месяц, число

## **13 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

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

13.2 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.

13.3 Установленный срок службы – не менее 6 лет.

13.4 Гарантия не распространяется на лампы и вставки плавкие.

13.5 Гарантийный, послегарантийный ремонт и техническое обслуживание проводятся по адресу:

630049, г. Новосибирск-49, ОАО «Швабе – Оборона и Защита»,

улица Дуся Ковальчук, 179/2,

тел. (383) 226-29-08, факс (383) 226-17-82,

e-mail: salesru@npzoptics.ru.

## **14 ПОВЕРКА**

Поверка микроскопа ИМЦЛ 100х50, А осуществляется по ГОСТ 8.003-83, межповерочный интервал – 2 года.

## **15 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ**

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

Порядок и сроки предъявления рекламаций в соответствии с действующим законом «О защите прав потребителей».

В акте указываются следующие данные:

– наименование предприятия, организации и учреждения, предъявивших претензию, и предприятия, организации и учреждения, к которым предъявляется претензия; дата предъявления и номер претензии;

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

– требования заявителя;

– сумма претензии и ее расчет, если претензия подлежит денежной оценке, платежные и почтовые реквизиты заявителя претензии;

– перечень прилагаемых к акту документов, а также других доказательств.

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

Акт с приложением следует направить главному инженеру предприятия-изготовителя микроскопа.

15.2 Сведения о предъявленных рекламациях следует регистрировать в таблице 13.

Таблица 13

Дата	Количество часов работы микроскопа с начала эксплуатации до возникновения неисправности	Краткое содержание неисправности	Дата направления и номер письма	Меры, принятые по рекламации	Примеч.

По вопросам качества микроскопа потребителю необходимо обращаться на предприятие-изготовитель по адресу:

630049, г. Новосибирск-49, ОАО «Швабе – Оборона и Защита»,  
улица Дуси Ковальчук, 179/2,

тел. (383) 226-29-08, факс (383) 226-17-82,

e-mail: salesru@npzoptics.ru.

## 16 КОНСЕРВАЦИЯ

Консервация микроскопа произведена в соответствии с ГОСТ 9.014. При консервации применены варианты защиты: ВЗ-4 – с помощью консервационных смазок (смазка пластичная ГОИ-54п ГОСТ 3276) и ВЗ-10 – с помощью статического осушения (силикагель технический ГОСТ 3956).

Срок консервации – 3 года.

Сведения о консервации должны быть зарегистрированы в таблице 14.

Таблица 14

Дата	Наименование работы	Срок действия, годы	Должность, фамилия, подпись

## 17 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

Микроскоп инструментальный ИМЦЛ 100×50, А ТУЗ-3.2387-91, заводской № \_\_\_\_\_, упакован в ОАО «Швабе – Оборона и Защита» согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

\_\_\_\_\_

должность

\_\_\_\_\_

личная подпись

\_\_\_\_\_

расшифровка подписи

\_\_\_\_\_

год, месяц, число

Изделие после упаковки принял

\_\_\_\_\_

личная подпись

\_\_\_\_\_

расшифровка подписи



## 18 УЧЕТ РАБОТЫ

Сведения о продолжительности работы микроскопа необходимо обязательно заполнять во время эксплуатации и вносить в таблицу 15.

Таблица 15

Дата	Цель работы	Время		Продолжительность работы	Наработка		Кто проводит работу	Должность, фамилия и подпись ведущего
		начала работы	окончания работы		после последнего ремонта	с начала эксплуатации		

## **АДРЕС РЕМОНТНОЙ МАСТЕРСКОЙ**

630049, г. Новосибирск, ул. Дуси Ковальчук, 179/2,  
ОАО «Швабе – Оборона и Защита»,  
тел. (383) 226-29-08, тел./факс (383) 226-17-82,  
e-mail: salesru@npzoptics.ru.

## **СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ**

Серебро (Ag) – 0,289 г

# РИСУНКИ



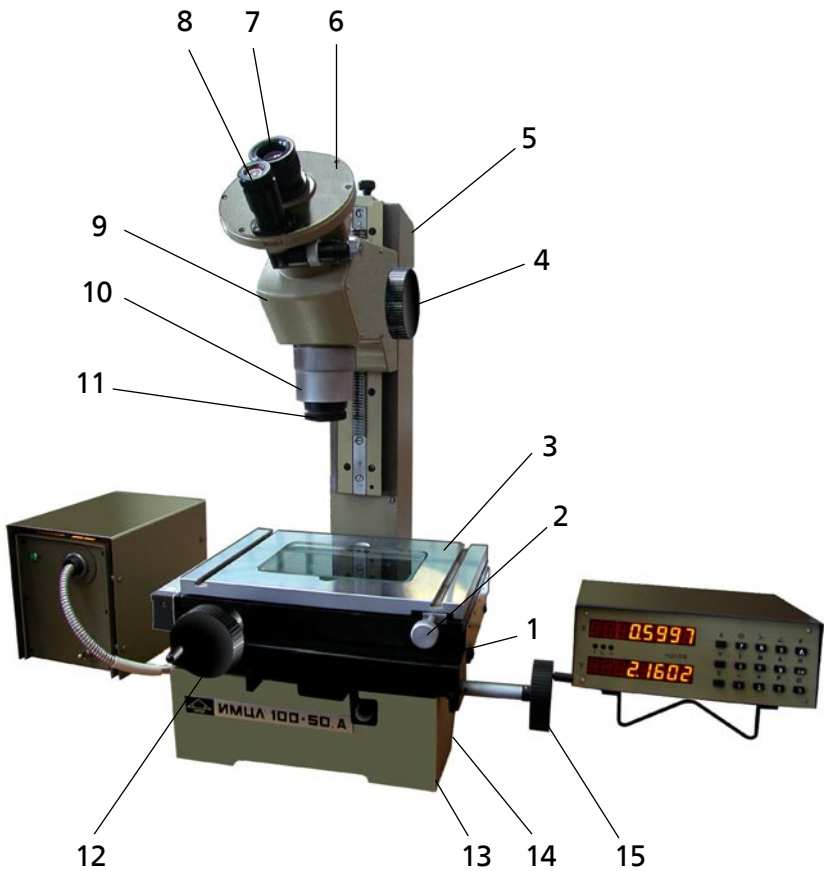
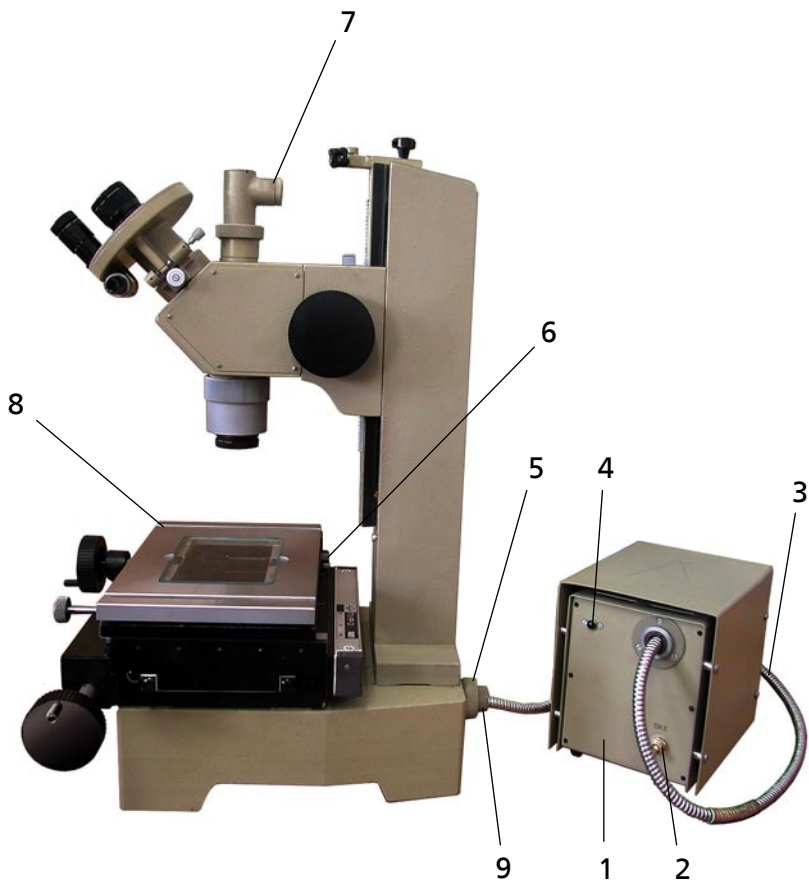


Рисунок 1 – Общй вид микроскопа



**Рисунок 2 – Микроскоп с осветителем отраженного и проходящего света**

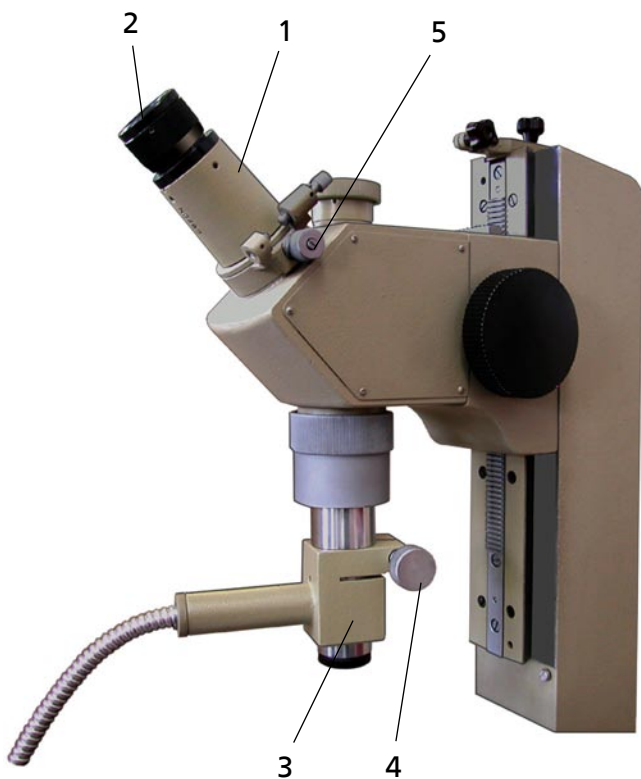
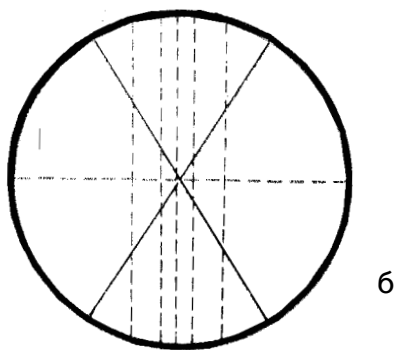
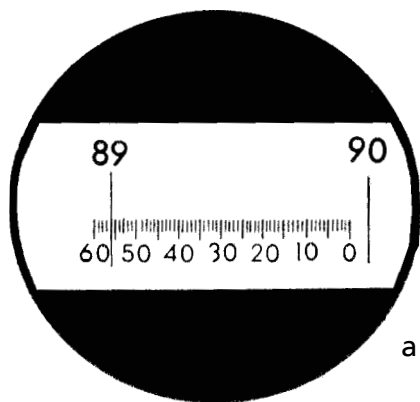
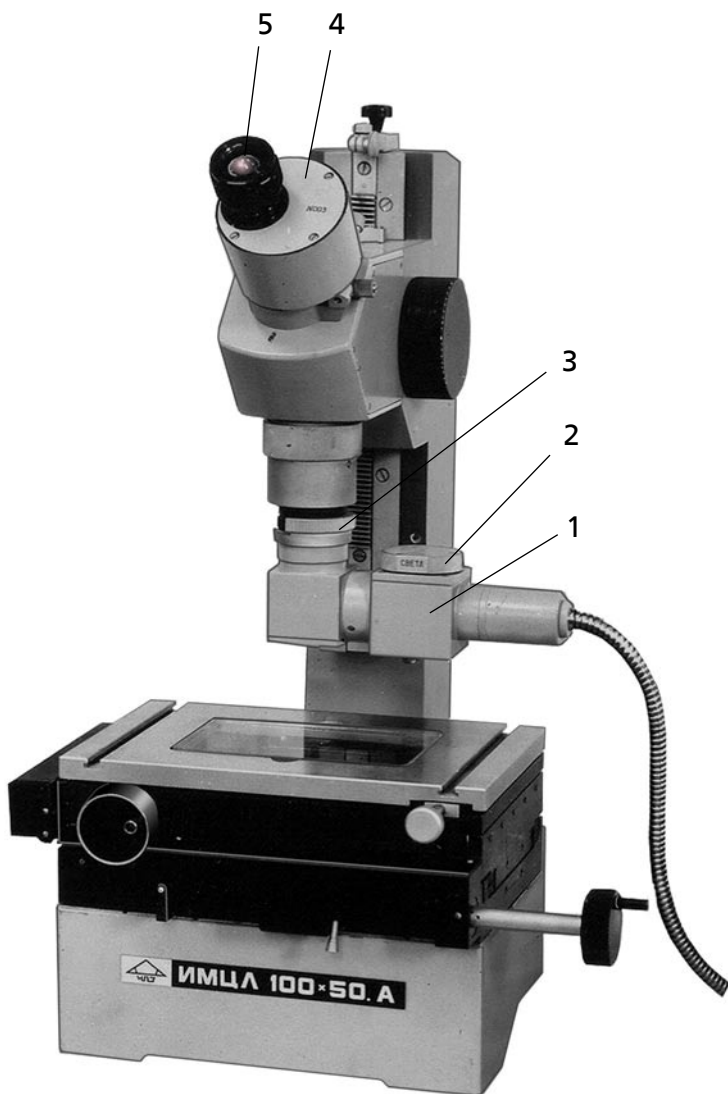


Рисунок 3 – **Визирный микроскоп с окулярным перекрестием и осветителем отраженного света с большими увеличениями**

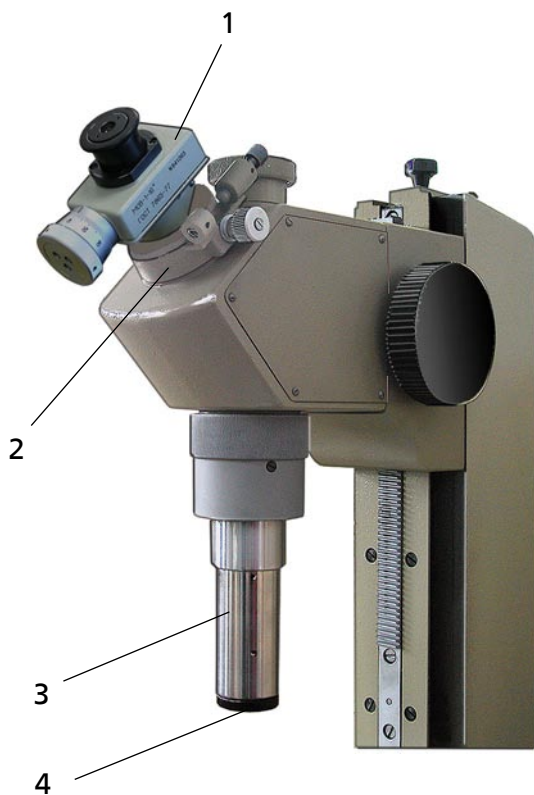


**Рисунок 4 – Вид поля зрения отсчетного микроскопа (а) и окуляра (б)**





**Рисунок 5 – Микроскоп с головкой двойного изображения и осветителем отраженного света**



**Рисунок 6 – Микроскоп с микрометром оптическим и объективом больших увеличений**

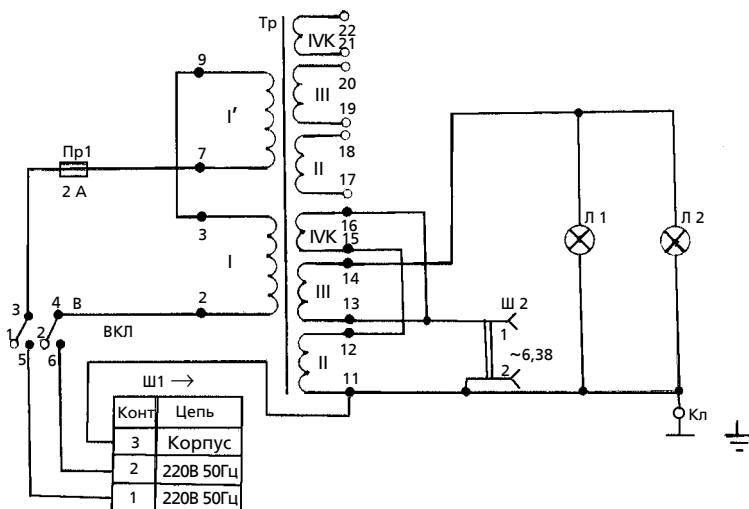


Рисунок 7 – Принципиальная электрическая схема осветителя

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
В	Тумблер ТП1-2 УСО.360.075 ТУ	1	
Кл	Зажим малогабаритный ЗМЗ га0.483.00 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.

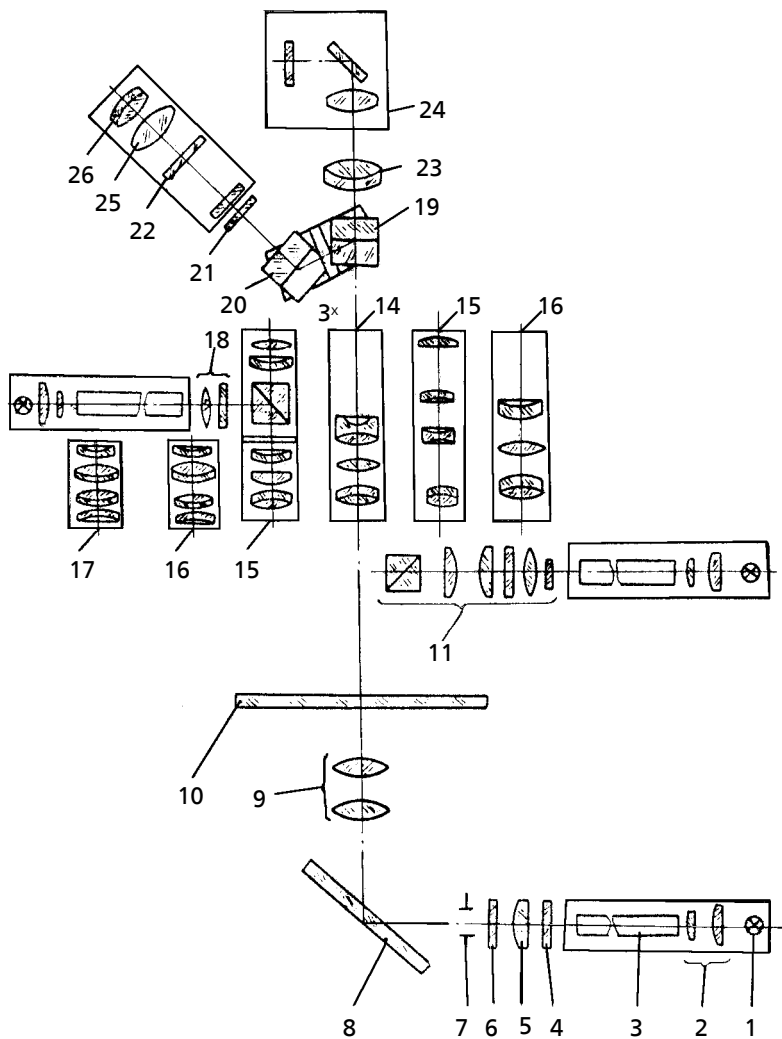


Рисунок 8 – Оптическая схема

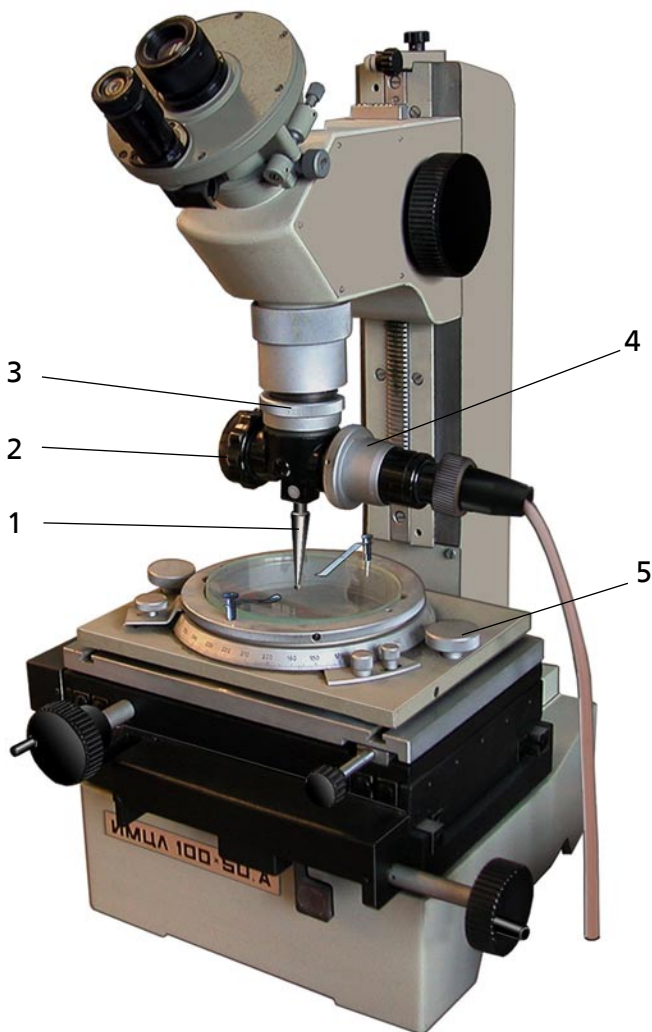


Рисунок 9 – **Микроскоп с контактным приспособлением и накладным круглым столом**

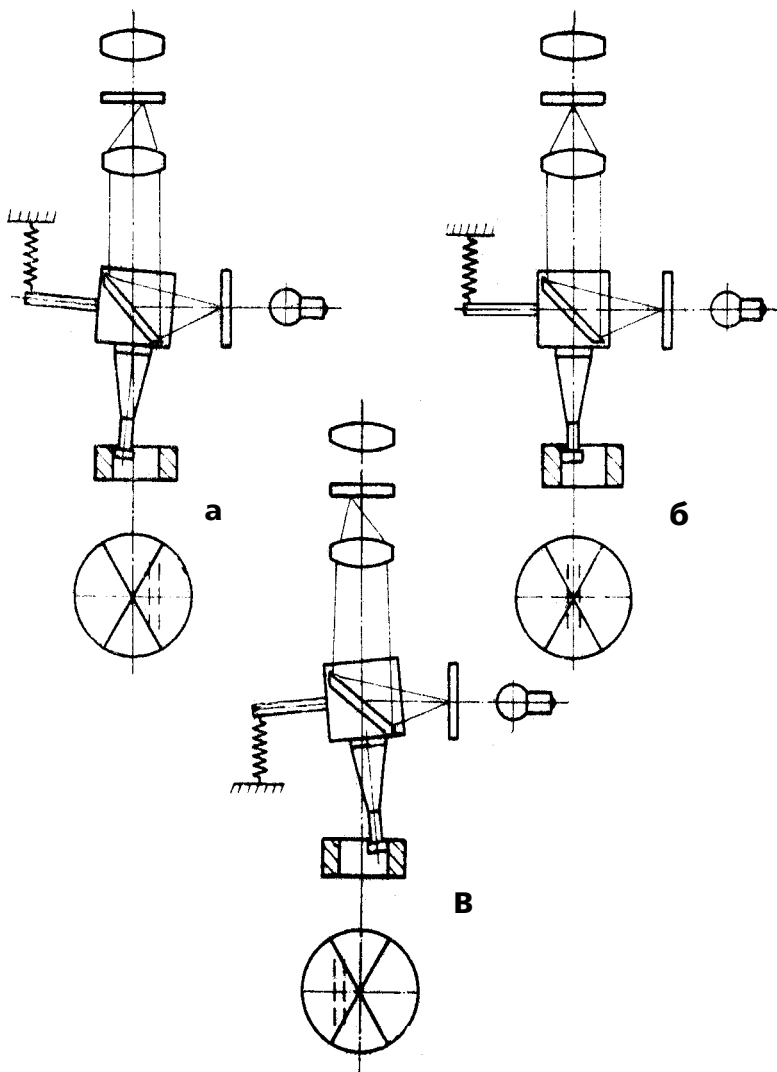


Рисунок 10 – Схема работы контактного приспособления

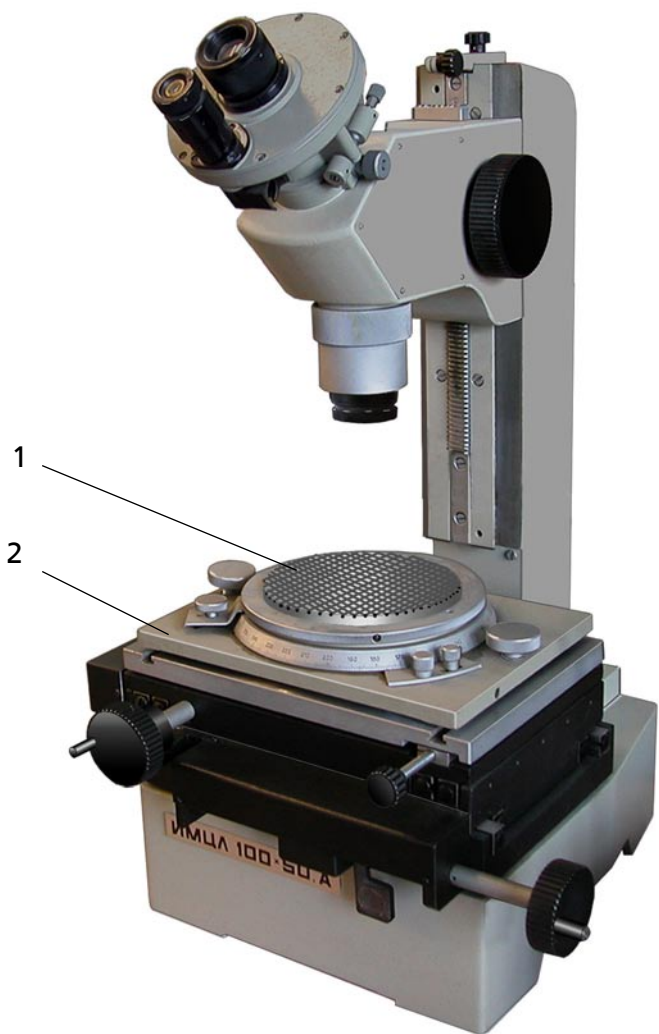


Рисунок 11 – Микроскоп с рифленным столом

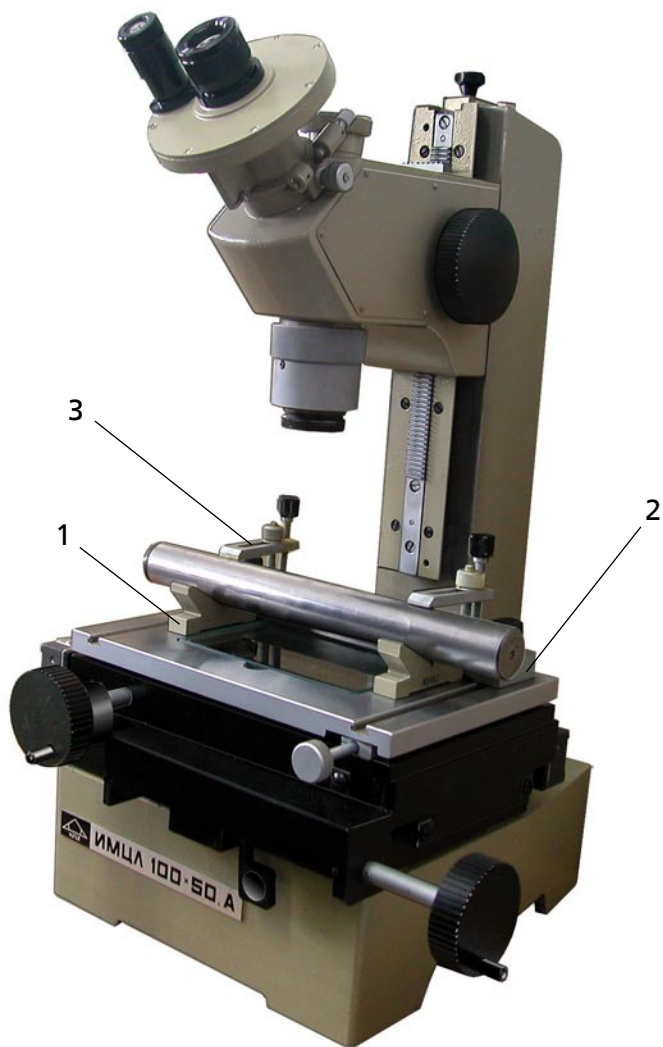


Рисунок 12 – **Микроскоп с призмами**





Рисунок 13 – Бабка с наклоняемой линией центров

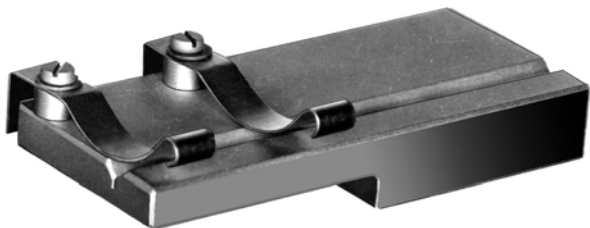


Рисунок 14 – Прижим для крепления малых деталей



Рисунок 15 – Бабка с горизонтальной линией центров

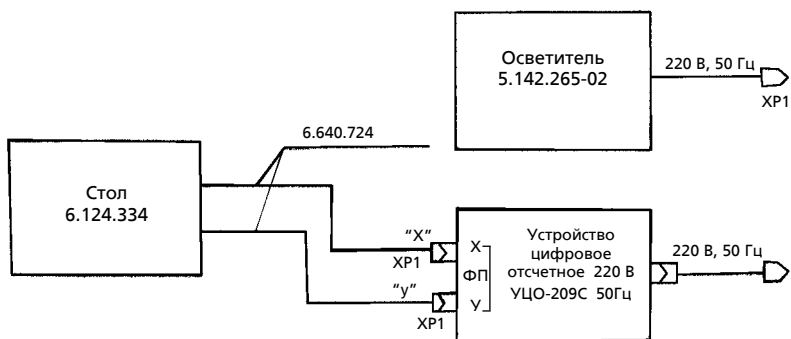


Рисунок 16 – **Схема электрическая подключения**

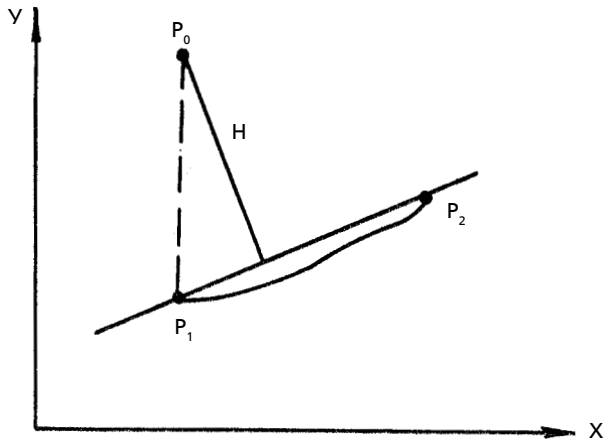


Рисунок 17 – **Измерение расстояния между точкой и прямой**

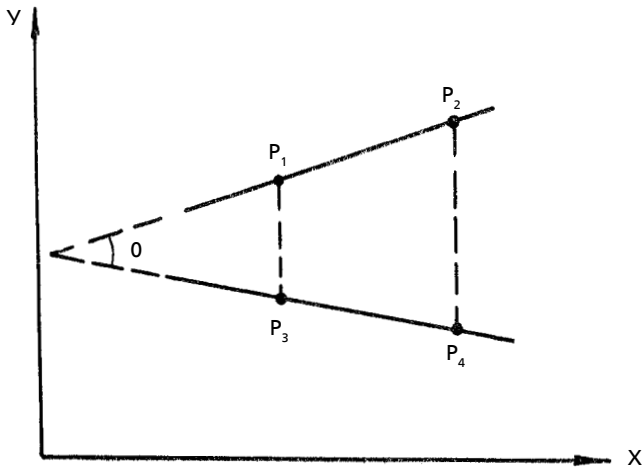


Рисунок 18 – Измерение угла между двумя линиями

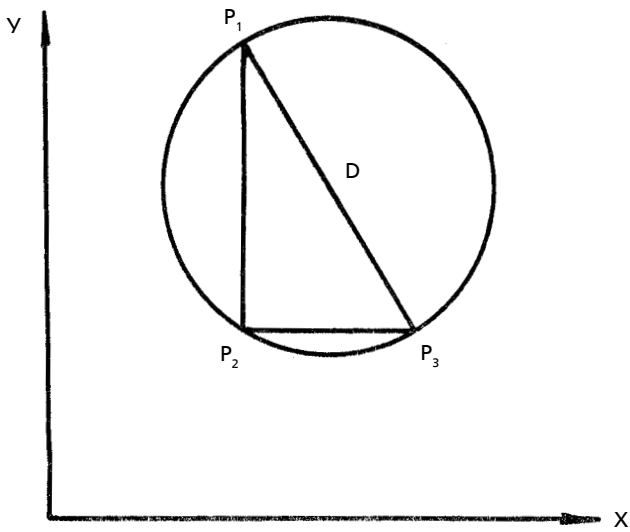


Рисунок 19 – Измерение диаметра окружности

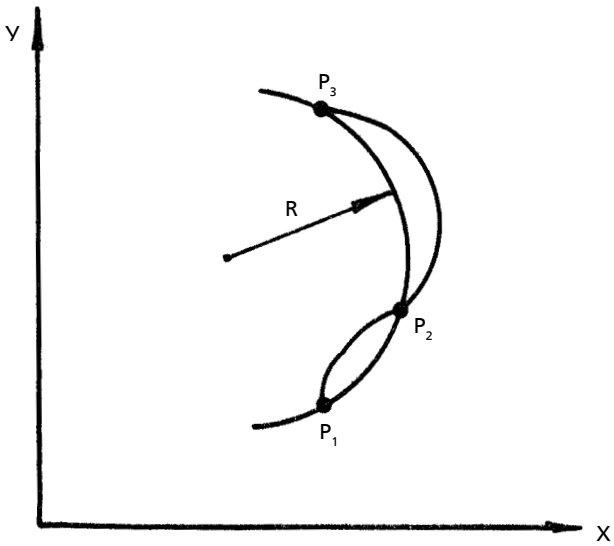


Рисунок 20 – Измерение радиуса дуги

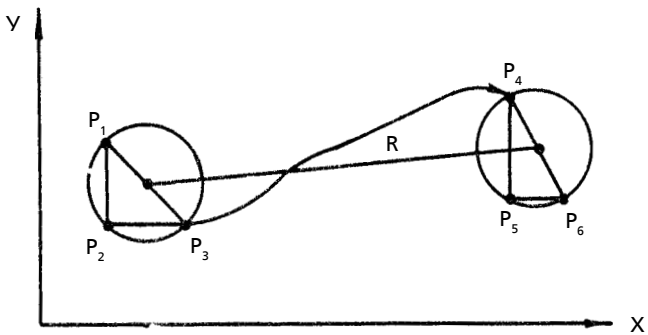


Рисунок 21 – Измерение расстояния между центрами окружностей

## Содержание

	Стр.
Введение	3
1 Назначение	4
2 Технические характеристики	5
2.1 Основные параметры и размеры	5
2.2 Нормы точности	6
2.3 Погрешность микроскопа	8
3 Комплектность	8
4 Устройство и принцип работы	10
4.1 Принцип работы	10
4.2 Устройство микроскопа	11
4.3 Головки	11
4.4 Осветитель	13
4.5 Осветители для работы в отраженном свете	13
4.6 Объективы	14
4.7 Схема оптическая	14
4.8 Приспособления к микроскопу	15
5 Указания мер безопасности	16
6 Подготовка микроскопа к работе	16
6.1 Распаковка	16
6.2 Установка основных агрегатных узлов микроскопа для работы в проходящем свете	16
6.3 Установка осветителей для работы в отраженном свете	18
6.4 Установка и центрировка круглого стола	18
6.5 Установка измеряемого изделия	18
7 Порядок работы	19
7.1 Общие указания	19
7.2 Выполнение измерений	21
8 Техническое обслуживание	23
8.1 Текущее обслуживание (ТеО)	23
8.2 Техническое обслуживание 1 (ТО-1)	24
8.3 Техническое обслуживание 2 (ТО-2)	24
8.4 Нормы расхода материалов	25
9 Техническое освидетельствование	25

10	Возможные неисправности и способы их устранения	27
11	Транспортирование и хранение	27
12	Свидетельство о приемке и сведения о первичной поверке	28
13	Гарантии изготовителя	28
14	Поверка	29
15	Сведения о рекламациях	29
16	Консервация	31
17	Свидетельство об упаковывании	32
18	Учет работы	33
	Адрес ремонтной мастерской	34
	Рисунки	35