

**МИКРОСКОП
МЕТАЛЛОГРАФИЧЕСКИЙ
ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ
МИМ-8**

Инструкция к пользованию

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ И НАЗНАЧЕНИЕ

Горизонтальный металлографический микроскоп МИМ-8 предназначен для исследования микроструктур металлов и других непрозрачных объектов в светлом поле при прямом и косом освещении, а также в темном поле и в поляризованном свете.

Микроскоп применяется для оборудования металлографических лабораторий научно-исследовательских институтов, промышленных предприятий и высших учебных заведений.

Для визуального наблюдения объектов микроскоп снабжен монокулярной и бинокулярной насадками; собственное увеличение бинокулярной насадки $2,5^x$ -

Для фотографирования объектов микроскоп снабжен фотокамерой с мультипликатором и адаптером, набором металлических кассет 9×12 см, набором деревянных двусторонних кассет 13×18 см и другими принадлежностями. Длина фотокамеры изменяется от 160 до 600 мм.

Набор ахроматических и апохроматических объективов и набор окуляров обеспечивают увеличение микроскопа в следующих пределах:

- а) при визуальном наблюдении от 100^x до 1350^x ;
- б) при фотографировании от 45^x до 2000^x .

Предметный столик микроскопа снабжен механизмами для координатного перемещения объекта.

Освещение осуществляется от электролампы накаливания мощностью 170 ватт 17 вольт, питаемой от осветительной сети 110—127—220 вольт через понижающий трансформатор, снабженный секционным переключателем для регулировки яркости накала лампы.

Сам микроскоп и все его части установлены на станине, представляющей собой оптическую скамью длиной около 2 м. Станина устанавливается на четыре демпфера, предназначенных для предохранения микроскопа от вибраций.

Демпферы вмонтированы в стол, имеющий по бокам две тумбы с выдвигаемыми ящиками для хранения всех принадлежностей микроскопа.

Перечень комплекта микроскопа указан в его свидетельстве, прилагаемом к каждому микроскопу.

II. ОПИСАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ ЧАСТЕЙ МИКРОСКОПА

(рис. 1)

Оптические части микроскопа расположены в следующем порядке (по ходу лучей):

1. Источник света 1, представляющий собой лампу накаливания типа К-30, мощностью 170 ватт.

2. Коллектор 2, состоящий из линзы с параболической поверхностью. Коллектор смонтирован на отдельном рейтере, установленном на рельсе, и служит для проектирования нити лампы К-30 в плоскость апертурной диафрагмы при наблюдении объектов в светлом поле и поляризованном свете.

3. Теплопоглотитель 3, состоящий из цилиндра с прикрепленными к нему двумя стеклянными пластинками. Теплопоглотитель наполняется 4% раствором медного купороса и служит для предохранения поляризатора от нагрева.

4. Откидная линза 4, смонтированная на отдельном рейтере, на шарнире может быть включена в систему и выключена; включается только при работе в темном поле.

5. Набор светофильтров 6 из цветного стекла, которые смонтированы в металлическом диске.

6. Поляризатор 7 может быть включен в оптическую систему и выключен из нее; включается в систему только при исследовании объектов в поляризованном свете.

7. Ирисовая апертурная диафрагма 9. Изменением диаметра диафрагмы регулируется освещенность объекта. Апертурная диафрагма имеет возможность перемещаться в плоскости, перпендикулярной к оси осветителя. Это перемещение необходимо для получения косоугольного освещения объекта. На оправе диафрагмы имеется, индекс и шкала перемещений. Кроме того, диафрагма может вращаться вокруг оси осветителя.

8. Линзы осветительного тубуса (первая 10 и вторая 11); проектирующие апертурную диафрагму в бесконечность.

9. Диафрагмы 12, полевая и кольцевая, смонтированные на одной планке.

При работе на микроскопе полевая диафрагма может быть отцентрирована относительно поля зрения с помощью двух регулировочных винтов, имеющих на ее оправе. Вращением рукоятки может быть установлен требуемый диаметр отверстия полевой диафрагмы.

Кольцевая диафрагма представляет собой стеклянную пластинку с непрозрачной центральной частью. Кольцевая диафрагма включается при исследовании объектов в темном поле.

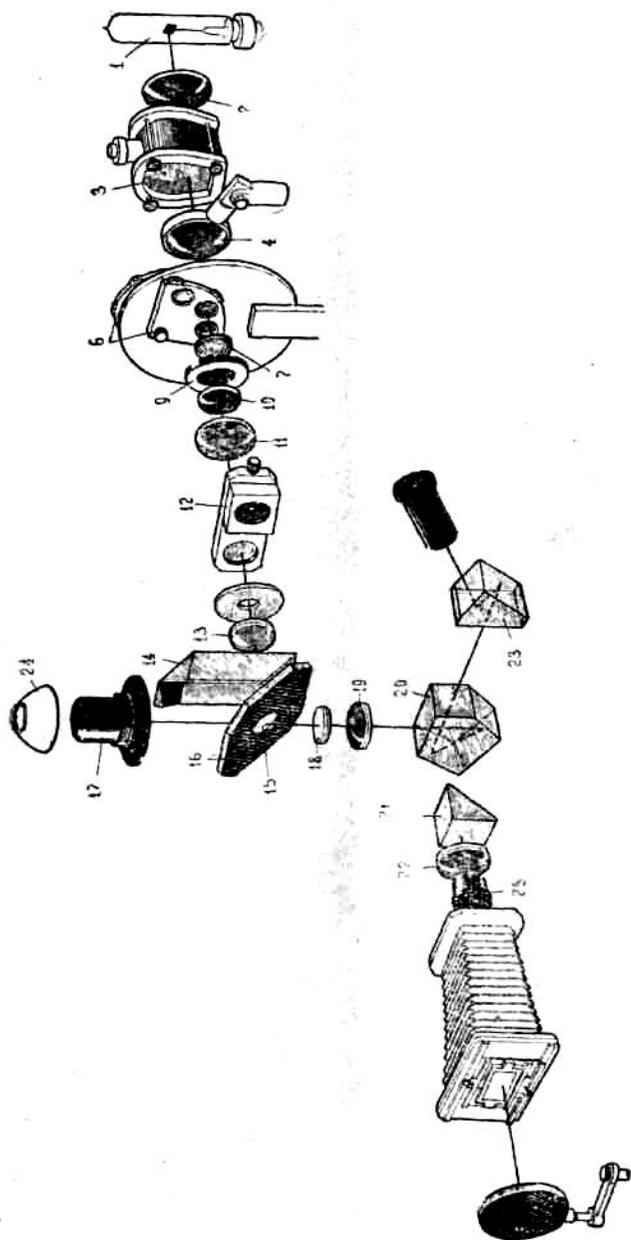


Рис. 1.

*Пучок лучей
при исследовании в светлом поле*

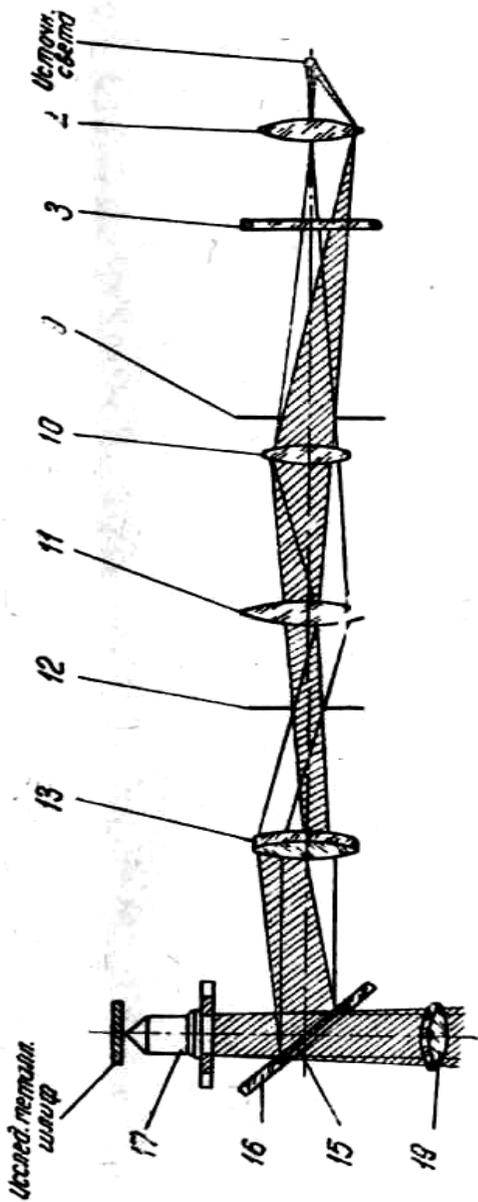


Рис. 2.

*Тод лучей
при исследовании в тёмном поле*

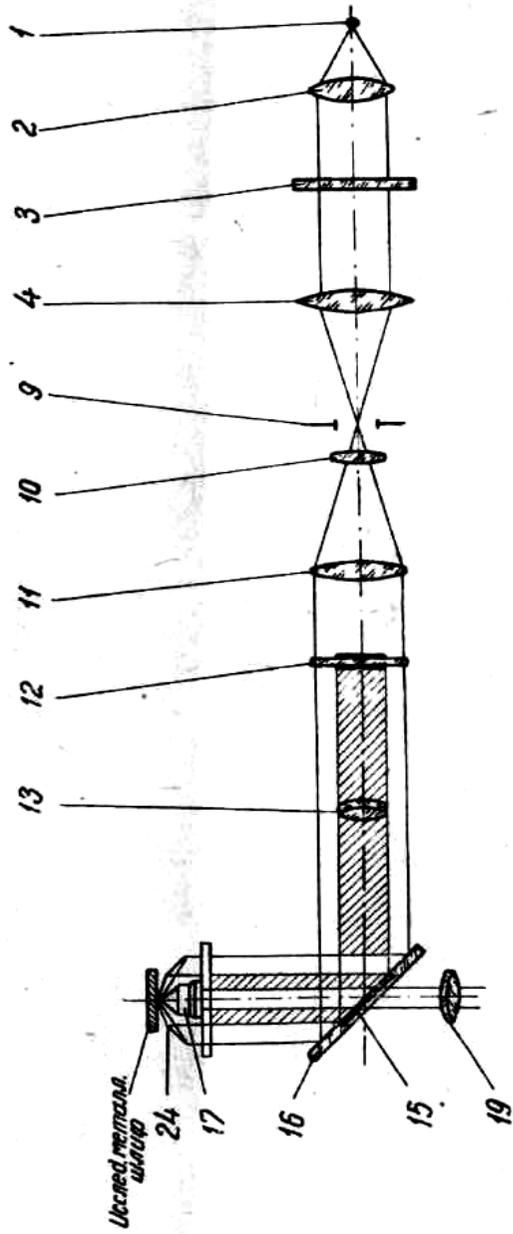


Рис. 3.

10. Третья линза 13 осветительного тубуса проектирует полевую диафрагму в бесконечность, а апертурную диафрагму в плоскость опорного торца для объективов.

11. Призма косоугольного освещения 14 включается в систему для получения косоугольного освещения объекта.

12. Отражательная пластинка 15, отклоняющая световой пучок на 90° , служит для освещения объектов через объектив при наблюдении в светлом поле.

13. Кольцевое зеркало 16 с наружным покрытием, отклоняющее световой пучок на 90° , служит для освещения объектов в темном поле.

14. Металлический конденсор 24 темного поля с параболической отражающей поверхностью служит для освещения объекта в темном поле.

15. Объектив 17. При работе в светлом поле объектив работает и в качестве конденсора.

16. Анализатор 18, состоящий из двух стеклянных пластинок с поляризующим слоем между ними, служит для наблюдения Объектов в поляризованном свете. Он может вращаться вокруг своей оси в пределах $0-90^\circ$; включается при работе в поляризованном свете одновременно с поляризатором.

17. Ахроматическая линза 19 визуального тубуса, выдвижная призма 20 визуального тубуса и призма фототубуса 21 смонтированы на общем плато. Плато может перемещаться по салазкам, чем обеспечивается возможность переключения с визуального наблюдения на фотографирование объектов.

18. Ахроматическая линза фототубуса 22. Назначение обеих ахроматических линз — свести параллельные лучи, выходящие из объектива, в фокус окуляра, где и получается изображение объекта.

19. Гомаль или окуляр 25.

20. Неподвижная призма 23 визуального тубуса, служащая для придания наклонного положения визирной оси тубуса.

1. Ход лучей при исследовании объектов в светлом поле

(рис. 2)

При наблюдении в светлом поле коллектор 2 изображает источник света 1 на апертурной диафрагме 9. Апертурная диафрагма системой трех линз 10, 11 и 13 и отражательной пластинкой 15 изображается в выходном зрачке объектива 17. Полевая диафрагма 12 находится в фокусе третьей линзы 13 осветительного тубуса и изображается ею в бесконечность, а объективом изображение диафрагмы переносится в плоскость объекта. Свет, идущий от лампы накаливания К-30, проходит через апертурную и полевую диафрагмы и падает на отражательную пластинку 15; последняя отражает часть света через объектив 17 на объект, наибольшая же часть света проходит через пластинку и не участвует в освещении объекта. Если ввести в ход

лучей призму косою освещения 14 (рис. 1), то весь свет, «падающий от источника света, отразится на объект через объектив. Поэтому освещение, полученное с помощью призмы косою освещения, значительно ярче освещения, полученного с помощью отражательной пластинки. Однако при обратном ходе лучей, образующих изображение, призма косою освещения заслоняет (экранирует) часть лучей (примерно $\frac{1}{6}$), вследствие чего снижается разрешающая способность микроскопа.

2. Ход лучей при исследовании объектов в темном поле

(рис. 3)

Эффект темного поля достигается в результате применения металлического кольцевого конденсора с зеркально-отражающей параболической поверхностью, расположенной кольцом вокруг объектива.

При наблюдении объектов в темном поле в ход лучей микроскопа включается откидная линза 4 и кольцевая диафрагма 12. Краевые пучки лучей, пройдя кольцевую диафрагму, падают на кольцевое зеркало 16, охватывающее отражательную пластинку. Это зеркало отражает лучи на вогнутый зеркальный конденсор 24, который собирает их в плоскости объекта. Рассеянные лучи света, отраженные от объекта, так же, как и при работе в светлом поле, проходят через объектив, сквозь отражательную пластинку, ахроматические линзы и попадают или в визуальный тубус, или в фотокамеру, образуя изображение объекта.

III. ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ МИКРОСКОПА

(рис. 4)

Внешний вид микроскопа представлен на рис. 4. Весь прибор состоит из четырех основных частей:

- а) осветительного устройства 25;
- б) центральной части — микроскопа 26,
- в) фотокамеры 27;
- г) специального стола 28.

Первые три части расположены на массивной оптической скамье 29.

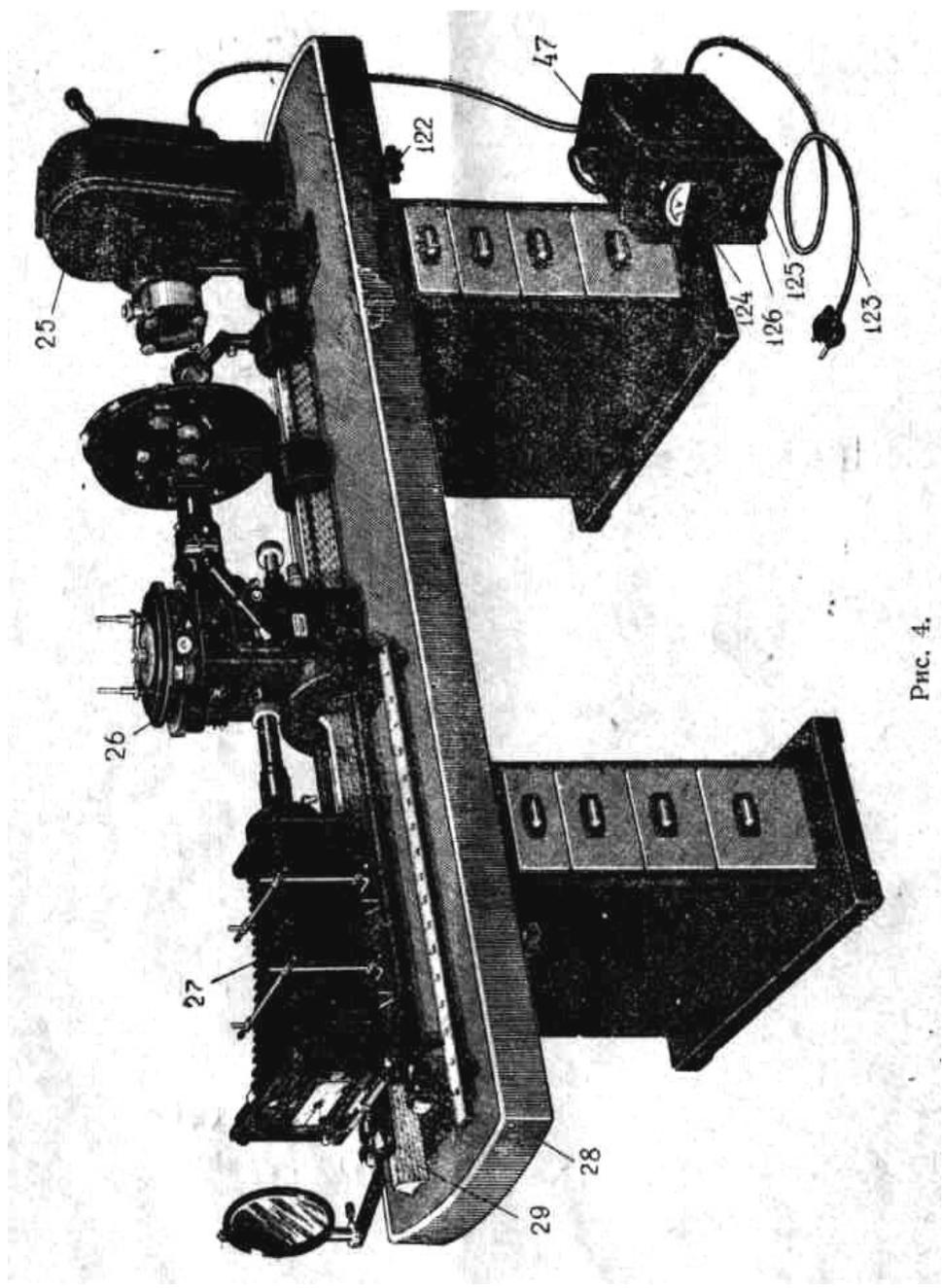
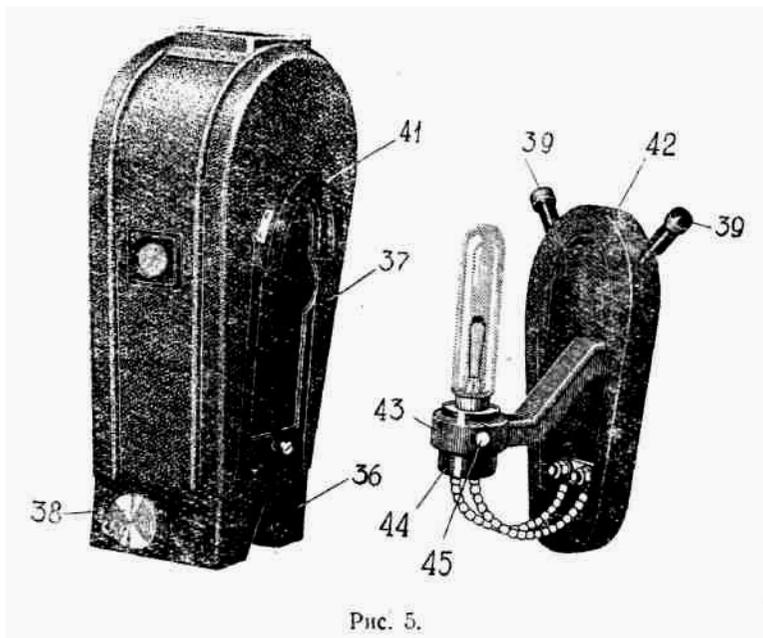


FIG. 4.

1. Осветительное устройство микроскопа

(рис. 5 и 6)

В качестве источника света служит лампа накаливания типа К-30 — 170 ватт.



а) ОСВЕТИТЕЛЬ С ЛАМПОЙ НАКАЛИВАНИЯ К-30

Основание 36 с кожухом 37 устанавливается на оптическую скамью и закрепляется зажимным винтом 38. На козырек 41 основания надевается плато 42 с кронштейном 43 и патроном 44 для лампы накаливания К-30. Конструкцией осветителя предусмотрена центрировка лампы винтами 39 и возможность перемещения лампы вместе с патроном по высоте на кронштейне, с последующим закреплением патрона винтом 45. Патрон 44 — самоцентрирующий и всегда ставит лампу в такое положение, при котором тело накаливания лампы перпендикулярно к оптической оси коллектора. Лампа К-30 подключается в сеть через трансформатор 47 ТР-17 соединительным проводом 123. Трансформатор ТР-17 — понижающий, напряжением 110—120—220/6÷20 вольт.

Он рассчитан:

на номинальную мощность $P = 170$ ватт,
на номинальное напряжение $U_2 = 17$ вольт,
на номинальную силу тока $I_2 = 10$ ампер.

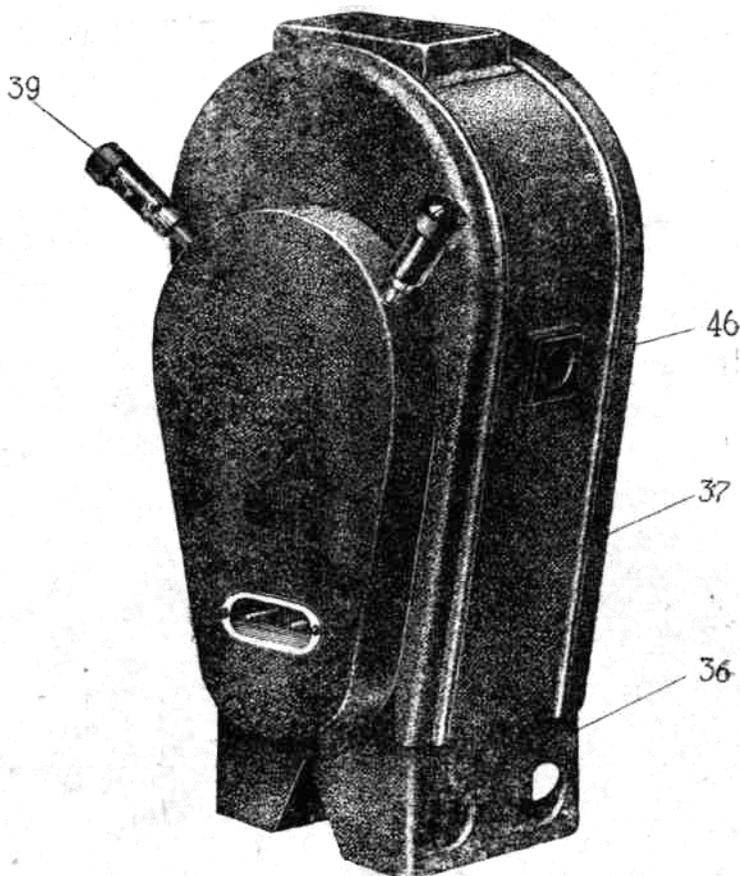


Рис. 6.

С помощью секционного переключателя 126 можно менять вторичное напряжение на зажимах штепсельной вилки, а следовательно, и на зажимах лампы накаливания от 0—6—8—12—16—17—18,5 и 20 вольт. Для контроля режима работы лампы параллельно контактам штепсельной вилки включен вольтметр 124. С изменением напряжения на зажимах лампы накаливания изменяется и освещенность исследуемого объекта. Повышенное напряжение секций (18,5 и 20 вольт) дано на случай падения напряжения в питающей сети. Трансформатор ТР-17 с завода выпускается включенным на

напряжение сети $U_1 = 220$ вольт, что соответствует указанию «включено» на крышке окна переключения. Перед включением трансформатора в питательную сеть необходимо убедиться в соответствии напряжения в сети с включением обмоток трансформатора; в случае несоответствия, следует снять крышку 125 и с помощью перемычек произвести переключение, согласно схеме трансформатора, находящейся на крышке окна переключения. Крышку окна ставить на соответствующее указание включения. Во избежание обгорания штырей штепсельных вилок, включение и выключение штепсельной вилки трансформатора в сеть производить при нулевом положении рукоятки секционного переключателя.

б) КОЛЛЕКТОР, ОТКИДНАЯ ЛИНЗА И СВЕТОФИЛЬТРЫ (рис. 7)

Непосредственно за кожухом лампы накаливания К-30 на рейтерах 50, на оптической скамье, устанавливается постоянный параболический коллектор 2 и откидная линза 4. За коллектором помеща-

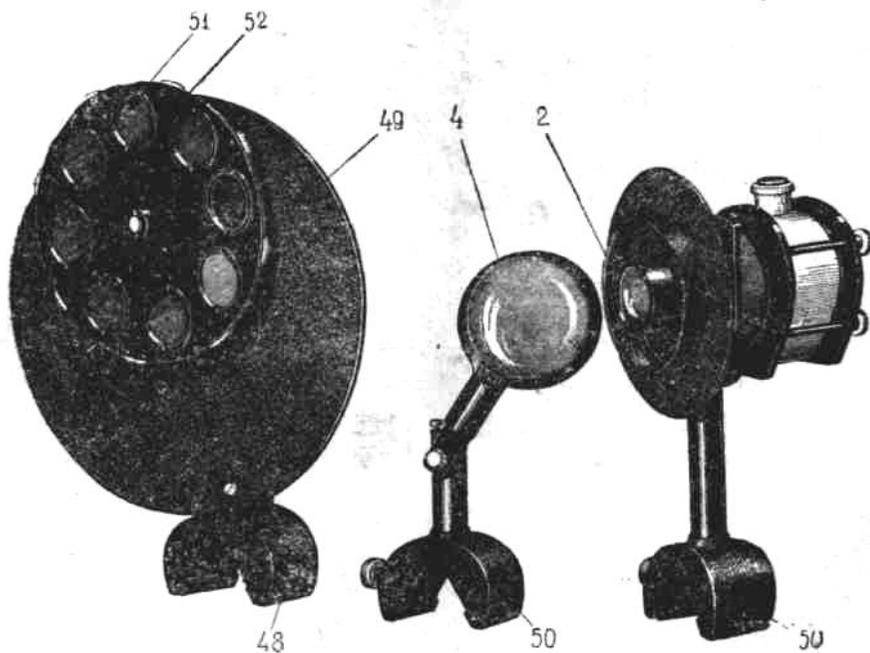


Рис. 7.

ется теплопоглотитель. В качестве теплового фильтра служит 4% раствор медного купороса, который наливается в теплопоглотитель

через горлышко. На рейтере со светонепроницаемым экраном укреплен диск с набором светофильтров.

Стекланные светофильтры 51 крепятся в соответствующих отверстиях диска 52, который установлен на одной оси с сектором.

Диск имеет восемь отверстий, из которых в шести установлены светофильтры следующих цветов: желтого (ЖС-7), зеленого (ЗС-2), оранжевого (ОС-2), желтозеленого (ЖЗС-1), голубого (СС-1), синего (СС-2); одно отверстие в диске с матовым стеклом и одно пустое. В секторе, укрепленном с другой стороны светонепроницаемого экрана, имеются три отверстия. Два из них (одно с матовым стеклом, а другое пустое) имеют защитные патрубки, предохраняющие глаз наблюдателя от света, а третье отверстие в секторе пустое (без патрубка) имеет больший диаметр, чем два другие отверстия; включается при работе в темном поле.

2. Центральная часть микроскопа

(рис. 8, 9, 10 и 11)

В эту часть прибора входят осветительный тубус 54, центральная призмная система, предметный 55 и объективный 56 столики, механизмы грубой 57 и микрометрической 58 подачи, монокулярная или бинокулярная насадка 59 и тубус для фотографирования 60-

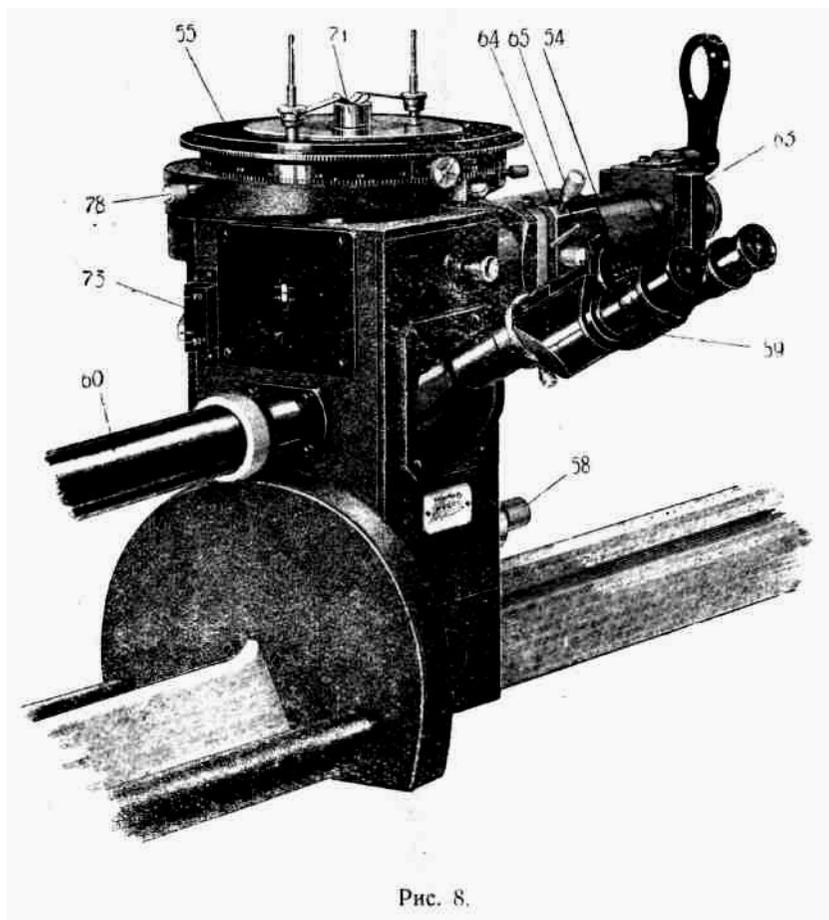
Все эти узлы смонтированы в общем корпусе, который устанавливается на средней части оптической скамьи.

На визуальный монокулярный тубус может быть надето приспособление 61 (рис. 13), несущее откидной темный светофильтр, включающийся при пользовании лампой накаливания -К-30 для визуального наблюдения.

На конце осветительного тубуса 54 укреплена откидная оправа 7 с поляризатором. За поляризатором в тубусе помещается апертурная диафрагма 9, которая имеет возможность смещаться в радиальном направлении на 7 мм и поворачиваться вокруг оси на 360°. Перемещение отсчитывается по шкале 63. Внутри осветителя, перед третьей осветительной линзой, помещается передвижная рамка 64 с полевой и кольцевой диафрагмами.

Полевая диафрагма центрируется с помощью двух центрировочных винтов 65. Диафрагма темного поля представляет собой круглую стеклянную пластинку, центральная часть которой светонепроницаема. Центральная призмная система, состоящая из призмы косоугольного освещения и механизма переключения, смонтирована внутри корпуса микроскопа, непосредственно под объективным фланцем. Там же помещается и отражающее кольцевое зеркало, в центре которого помещена отражательная пластинка.

Призма косо́го освещения с помощью рукоятки 66 перемещается по направляющим перпендикулярно к оптической оси осветителя.



Призма косо́го освещения включена в систему, если рукоятка 66 вдвинута в корпус до упора. При наблюдении с отражательной пластинкой призма выключается путем выдвигания на себя рукоятки 66. С момента включения призмы косо́го освещения доступ света на отражательную пластинку прекращается.

Зеркало темного поля с отражательной пластинкой жестко укреплено на соответствующей площадке под углом 45° к оси. Расположенный под отражательной пластинкой анализатор в оправе имеет устройство для включения и выключения его из системы и

вращения вокруг вертикальной оси. Оба эти движения производятся от одной ручки 67.

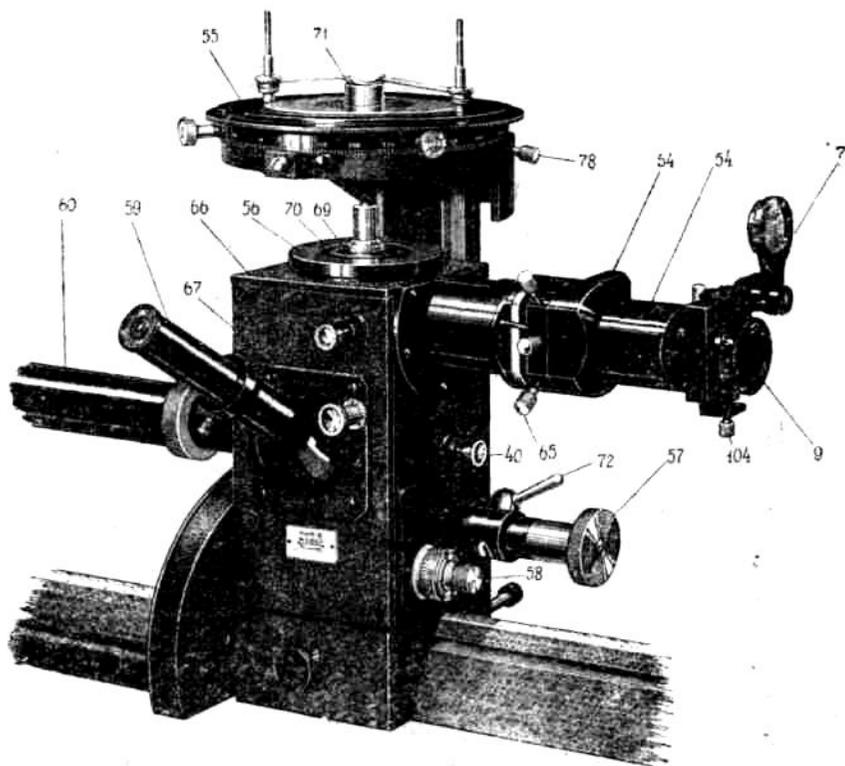


Рис. 9.

Перемещение анализатора происходит на салазках; вращение его производится с помощью шестерни и сектора.

Поворот анализатора фиксируется отсчетом по шкале от 0 до 90°. Чтобы анализатор включить в систему, надо ручку 67 потянуть из корпуса до отказа.

Ниже анализатора помещаются дополнительная ахроматическая линза с фокусом 250 мм и система призм 20, 21 и 23 (рис. 1). Чтобы свет попал в визуальный тубус, призма 20 должна быть включена, и, наоборот, при фотографировании она должна быть выключена.

Перемещение призмы производится за рукоятку 40, находящуюся с правой стороны корпуса от наблюдателя.

Чтобы включить призму 20, надо ручку 40 вдвинуть в корпус до отказа. Так как призмы 20, 21 и ахроматическая линза 19 смонтированы на одних салазках, то выключение призмы 20 автоматически влечет за собой включение призмы 21 и, наоборот. В фототубусе вмонтирована вторая ахроматическая линза 22 (рис. 1).

Далее, для визуального наблюдения имеется еще призма 23, отклоняющая лучи на 45° .

В верхней части корпуса над отражательной пластинкой помещаются объективный 56 и предметный 55 столики. На поверхности объективного столика (рис. 9) имеются два опорных кольца 69, 70. Внутреннее — служит для установки объективов, внешнее — для конденсоров темного поля и отметчика.

С объективным столиком связан механизм микроподачи, барабанчик 58 которого помещается снизу, с правой стороны корпуса микроскопа.

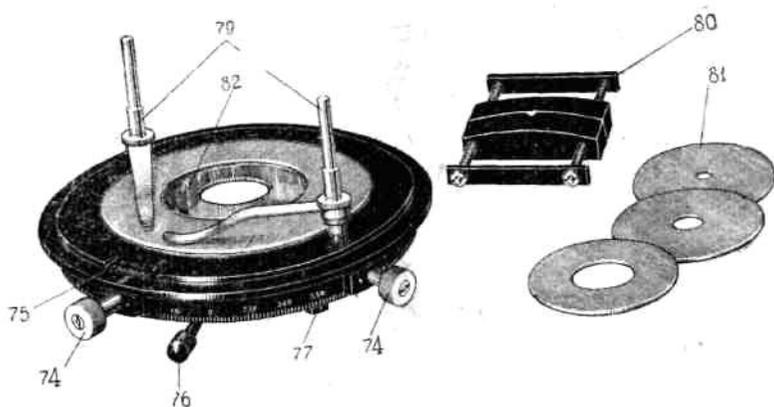


Рис. 10.

Барабанчик микромеханизма имеет шкалу для отсчета и индекс. Одно деление барабана соответствует перемещению объективного столика на 0,002 мм, полное перемещение микроподачи 2,5 мм. Предметный столик устроен так, что объект 71 исследуемой поверхностью расположен над объективом, чем обеспечивается перпендикулярность рабочей плоскости объекта к оси микроскопа. С предметным столиком связан механизм грубой подачи. Перемещение производится барашком 57. Таким разделением грубой и микрометрической подачи достигается то преимущество, что нагрузка предметного столика не влияет на микромеханизм.

Для устранения самопроизвольного опускания предметного столика на оси барашка грубой движения имеется зажимной винт с рукояткой 72. Сбоку, с левой стороны корпуса, находится вертикаль-

ная шкала 73 с индексом для грубой установки предметного столика по высоте, в зависимости от применяемого объектива. На шкале 73 нанесены три риски: верхняя — с маркировкой «РП» соответствует установке столика при работе с отметчиком, нижняя риска с маркировкой «90» — при работе с объективами $F=2,77$, $A=1,25$; $F=2,79$, $A=1,30$; $F=2,77$, $A=1,0$ и средняя риска без маркировки — при работе с остальными объективами. Механизм предметного столика выдерживает нагрузку до 10 кг.

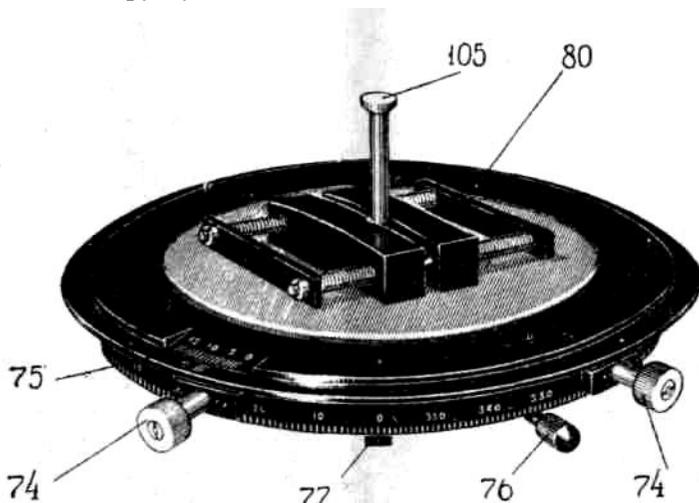


Рис. 11.

По конструкции предметный столик универсален. Верхняя часть столика (рис. 10 и 11) имеет крестообразное перемещение в направляющих. Эти движения производятся рукоятками 74, и отсчитываются по шкалам 75. Весь столик при отжатом стопоре 76 может свободно вращаться на корпусе относительно вертикальной оси.

Угол поворота столика может быть отсчитан по шкале с индексом 77. Кроме того, весь столик центрируется относительно оптической оси объектива специальными винтами 78 (рис 9). Для крепления препарата служат клеммы 79 и специальное устройство 80, для малоустойчивых объектов, прикладываемое к комплекту.

К столику прикладываются три дополнительных металлических вкладыша 81 (с разными отверстиями) и два стеклянных вкладыша 82 (для работы с очень точными шлифами).

3. Фотокамера с принадлежностями

(рис. 12 и 13)

Фотокамера представляет собой отдельный узел, устанавливаемый на оптической скамье, слева от корпуса микроскопа, если смотреть со стороны визуального тубуса.

Основные части фотокамеры: мех 83, передняя 84 и задняя 27 доски камеры, затвор 85, линейка 99 и зеркало 97.

Фотокамера предназначена для снимков формата 13X18 см, нос применением обычных металлических кассет, которые устанавливаются в адаптер 89, можно производить снимки формата 9X12 см.

Адаптер представляет собой специальную переходную рамку для кассет 9X12.

Металлическая кассета с фотопластинкой 9X12 см вставляется в гнездо адаптера 89 и закрепляется задвижкой 114.

Задняя доска 27 камеры одновременно служит и мультипликатором 110; необходимой принадлежностью камеры является деревянная кассета 91, заряжаемая двумя пластинками 13X18 см. Для наводки на резкость служит рамка 92 с матовым стеклом, с прозрачным кружком по середине и миллиметровой шкалой.

Деревянная кассета 91, адаптер 89 и рамка 92 вставляются в специальные пазы мультипликатора ПО и закрепляются сверху задвижкой 109.

Для наблюдения за изображением на матовой пластинке 92 со стороны наблюдателя, находящегося у микроскопа, служит круглое зеркало 97, расположенное за задней доской фотокамеры под углом 45° к оси фотокамеры.

Если время экспозиции неизвестно, то для определения наилучшей экспозиции делаются пробные снимки или на фотопластинку, или, что значительно лучше, пользуются мультипликатором 27.

Пользуясь мультипликатором при неизвестном времени экспозиции, следует произвести пробные снимки с различными экспозициями и по ним выбрать наилучшую.

В этих случаях при различной продолжительности съемки ряд экспозиций должен изображать одно и то же место объекта.

Мультипликатором являетсядвигающаяся рамка 110, в которую вставляется деревянная кассета или адаптер. Прежде чем вставить кассету в мультипликатор, следует во внутренний паз задней доски вставить металлическую диафрагму с узкой щелью и закрепить ее специальной задвижкой.

На неподвижной доске мультипликатора имеется цифровая шкала 111 (с делениями от 1 до 11), на которой скользит пружинный фиксатор 112.

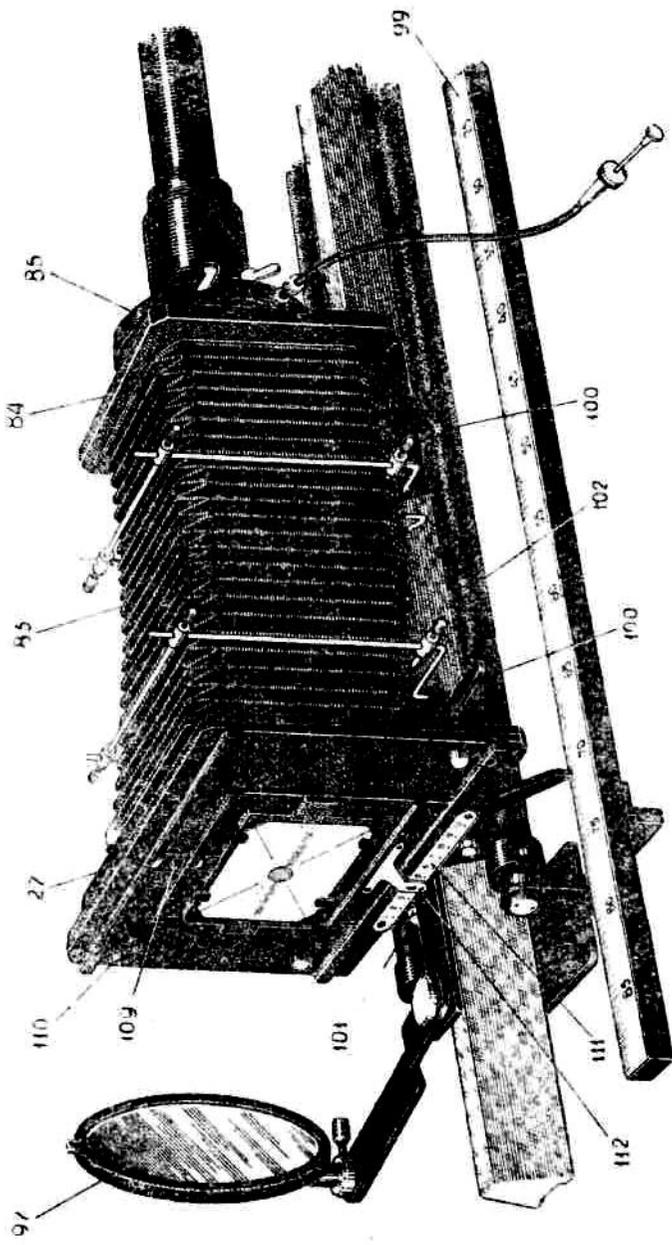


Рис. 12.

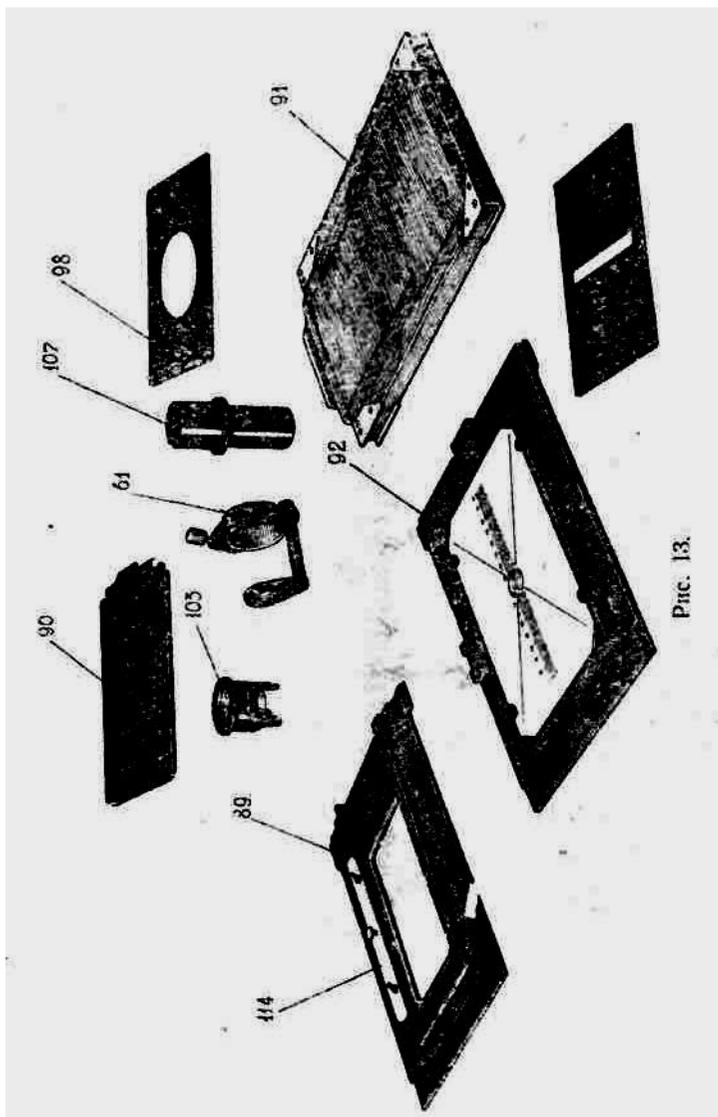


Рис. 13.

При работе с мультипликатором подвижную рамку, с установленной кассетой, выдвигают до установки пружинного фиксатора на положение «1», при котором производится первая съемка.

Следующая съемка производится при перемещении мультипликатора на положение «2» и т. д.

Фотографируя на каждом делении с различной экспозицией, находят наилучшую. При применении самой узкой диафрагмы можно получить на одной пластинке 11 снимков с разной экспозицией.

Также можно применить диафрагму с большим размером щели, тогда на пластинке получаем 3 снимка; в этом случае фиксатор мультипликатора надо устанавливать на деления 2, 6, 10.

Если при фотографировании требуется ограничить размер снимка, то в паз неподвижной доски мультипликатора вставляется одна из диафрагм 98, прикладываемых в комплект (круглая или прямоугольная).

Прямоугольная рамка также может служить для получения фотографий сравнения трех или двух снимков на одной пластинке.

Растяжение меха камеры легко отсчитывается с помощью индекса на линейке 99, укрепленной на оптической скамье. Передний конец меха прикреплен к передней доске 84, задний же конец меха крепится к задней доске 27. Передняя и задняя опоры камеры установлены на рельс оптической скамьи и могут по нему перемещаться.

Положение камеры на рельсе фиксируется при помощи рычагов 100.

На передней доске смонтирован фотозатвор 85.

При наводке изображения на матовую пластинку фотокамеры для управления грубой и тонкой подачами на расстоянии служат две длинные штанги 101 и 102, расположенные по - обе стороны оптической скамьи вдоль фотокамеры.

Передача движения от штанги к микромеханизму производится через фрикцион. Фрикцион устроен так, что при вращении штанги 102 вращается и барабанчик 58 (рис. 9). Если же вращать микромеханизм от рукоятки барабанчика 58, то штанга не вращается. Такая конструкция фрикциона разгружает работу микромеханизма при работе от барабанчика 58-

Штанга 101 соединена с механизмом грубой подачи.

Для наиболее совершенной фокусировки (особенно при темных объектах) изображение на матовом стекле рекомендуется рассматривать при помощи специальной лупы 103 (рис. 13).

4. Установочная лупа

(рис. 13)

Установочная лупа 103 имеет 8^{\times} увеличение. Применяется при наводке изображения объекта на матовой пластинке на резкость.

Корпус лупы помещается в оправе, в которой лупа может подниматься и опускаться. Оправа устанавливается на прозрачное пятно в центре матового стекла, и лупа фокусируется на штрихи перекрестия, выгравированные на пластинке.

Фокусировка производится до тех пор, пока через лупу будут видны резкие контуры изображения объекта одновременно с резким изображением штрихов перекрестия пластинки.

5. Отметчик

(рис. 16)

В тех случаях, когда требуется зафиксировать наблюдаемый в поле зрения участок объекта, пользуются отметчиком.

Отметчик представляет собой небольшой корпус 116 (рис. 16) с эксцентриковой втулкой, в которой закреплен алмазный карандаш 117. Резьбовой частью корпус ввертывается в переходное резьбовое кольцо 118. Наружный диаметр переходного кольца рассчитан по наружному кольцу на объективном столике микрокопа.

Для установки отметчика на микроскоп надо поднять предметный стол, снять объектив и поставить переходное кольцо с ввинченным отметчиком.

Предметный стол опускается до момента соприкосновения алмаза с плоскостью объекта, при этом плоскость объекта должна совпадать с плоскостью предметного стола. Предметный стол нужно опускать до тех пор, пока индекс совпадет с маркировкой «РП» на шкале 73 (рис. 8) с левой стороны корпуса, при условии, что микроподача в это время находится в среднем положении. Положение микроподачи видно по рискам, расположенным на стенке корпуса над фототубусом (рис. 8).

При всех указанных установках объект должен быть хорошо укреплен и не должен сдвигаться с места. В противном случае алмаз не обведет точки, которая была в поле зрения окуляра микроскопа.

При вращении за накатку переходного кольца 119 алмаз опишет окружность. Диаметр окружности может быть установлен от 0,25 до 4 мм. Для этого на корпусе имеются индекс 120 и шкала 121, по которым устанавливается соответствующий диаметр.

6. Стол микроскопа

(рис. 4)

Стол микроскопа с укрепленной на нем оптической скамьей представлен на рис. 4. Он состоит из двух основных частей: верхней крышки 28 со скамьей и двух тумб с ящиками для принадлежностей.

Массивная оптическая скамья установлена на четырех (скрытых в верхней крышке стола) пружинных амортизаторах, предохраняющих прибор от внешних сотрясений. Такая установка позволяет делать снимки даже при больших увеличениях в помещениях, в которых имеются сильные сотрясения от находящихся поблизости мастерских или от проезжающего вблизи транспорта.

Оптическая скамья представляет собой рельс длиной 1,8 метра призматической формы с рисками для установки отдельных узлов прибора.

В каждом амортизаторе сквозь нижнюю крышку его корпуса проходит винт, оканчивающийся рукояткой 122. Путем вращения рукоятки достигается установка скамьи на жесткий упор, находящийся внутри крышки стола, или достигается подвешивание оптической скамьи на амортизаторы. Так как распределение нагрузки на оптическую скамью неравномерное, то для установки ее в горизонтальное положение следует парные рукоятки поворачивать на разное число оборотов. Левые рукоятки следует отворачивать меньше, чем правые, т. к. большая нагрузка расположена на правой половине оптической скамьи. Переходным устройством от оптической скамьи к амортизаторам являются передняя и задняя опорные колодки, к которым привернут рельс.

Верхняя крышка стола болтами жестко скреплена с двумя тумбами. В каждой тумбе имеется по 4 выдвижных ящика, предназначенных для укладки принадлежностей к микроскопу.

IV. ХАРАКТЕРИСТИКА ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ, ПРИЛАГАЕМЫХ К МИКРОСКОПУ

1. Объективы

В отличие от большинства других микроскопов, в микроскопе МИМ-8 объективы не ввинчиваются в тубус, а вставляются в специальное опорное кольцо на объективном столике, что упрощает смену объективов.

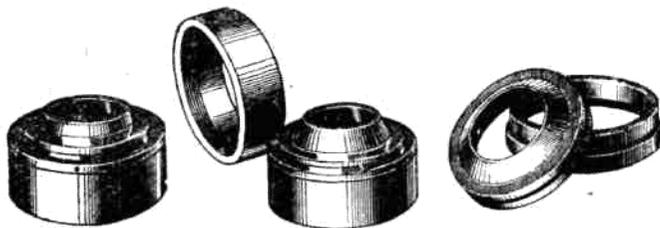


Рис. 14.

Другой особенностью объективов является то, что они рассчитаны и корригированы на бесконечно удаленное изображение, т. е. для длины тубуса «бесконечность». Для наблюдения в темном поле служат объективы с увеличенным свободным расстоянием. Кроме того, они имеют специальную конусную оправу, которая не препятствует прохождению лучей, выходящих из параболического конденсора.

Характеристики объективов даны в таблице № 1.

Таблица 1

Обозначение объектива	Увеличение объектива при ахромат. линзе F=250	Числовая апертура	Фокусное расстояние, мм	Свободное расстояние, мм	Шифр
I. Объективы для светлого и темного полей					
Ахромат F=23,17, A=0,17	11 ^x	0,17	23,17	6,2	ОХ-23
Ахромат F=13,89, A=0,30	18 ^x	0,30	13,89	5,71	ОХ-13
Ахромат F= 6,16, A=0,65	40 ^x	0,65	6,16	0,82	ОХ- 6
Апохромат F=15,7, A=0,30	15 ^x	0,30	15,7	4,8	ОС-16
Апохромат F= 8,37, A=0,65	30 ^x	0,65	8,37	0,82	ОС- 8
II. Объективы только для светлого поля					
Ахромат F= 2,77, A=1,25 иммерс.	90 ^x	1,25	2,77	0,4	ОХ-3
Апохромат F= 4,3, A=0,95	60 ^x	0,95	4,30	0,13	ОС-4
Апохромат F= 2,79, A=1,30 иммерс.	90 ^x	1,30	2,79	0,17	ОС-3
III. Объективы только для темного поля					
Апохромат F= 2,77, A=1,0 иммерс.	90 ^x	1,00	2,77	0,5	ОС-31

2. Окуляры

К микроскопу МИМ-8 прилагаются окуляры разных систем. В комплект прибора к окуляру 7^x Гюйгенса прилагаются перекрестие со шкалой и сетка в оправе. В окуляре, обычно, установлено перекрестие со шкалой. При смене шкалы нужно вынуть глазную линзу окуляра, отвернуть промежуточный стаканчик, вынуть шкалу и установить сетку, затем вернуть стаканчик в корпус окуляра и установить глазную линзу перемещением по высоте так, чтобы штрихи были резко видны.

Оптические данные окуляров и гомалей даны в таблице № 2

Таблица 2

№№ п/п.	Обозначение	Фокусное расстояние в мм	Линейное поле зрения в мм	Шифр	Примечание
1	Компенсацион. 3 ^x	83	20	АМ—25	С удален, входн. зрачком
2	5 ^x	50	20	АМ—24	2 шт. с удален. входн. зрачком
3	7 ^x	36	18	АМ—26	С сеткой и шкалой
4	7 ^x	35	18	АМ—13	2 шт.
5	10 ^x	25,2	13	АМ—14	
6	15 ^x	16,69	11	АМ—27	
7	20 ^x	12,6	9	АМ—16	
8	Гюйгенса 4 ^x	62,8	20	АМ—30	
9	7 ^x	35,9	18	АМ—31	
10	10 ^x	25	14	М—10	
11	15 ^x	17	8	М—11	
12	Гомаль II	70,36	15	ОН—6	
13	IV	20,28	8	ОН—7	
14	Гомаль VI	37,61	13	ОН—8	

Окуляры АМ-24 и АМ-13 предназначены для работ с бинокулярной насадкой.

Окуляры Гюйгенса применяются для визуального наблюдения, в основном с ахроматическими объективами, но могут быть использованы и со слабыми объективами апохроматами (от 15^x и ниже).

Компенсационные окуляры употребляются для визуального наблюдения с объективами апохроматами. Также допускается использование их с сильными (от 40 и выше) ахроматическими объективами.

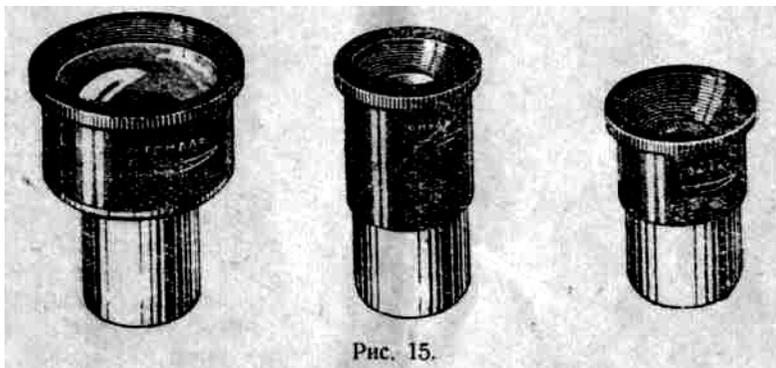
3. Гомали (рис. 15)

Гомали применяются при фотографировании. Употребляются гомали с объективами апохроматами и ахроматами в определенной комбинации по таблице № 4.

Гомали рассчитаны таким образом, что они выравнивают кривизну поля и компенсируют хроматическую разность увеличения объектива.

Таким образом, гомали являются более совершенными системами и дают преимущество перед всеми окулярами.

Гомаль II имеет на своем корпусе шкалу собственного увеличения. При установке гомаль II нужно вдвигать в фототубус до определенного деления шкалы.



Определяется это следующим образом. Например, общее увеличение на матовой пластинке, даваемое объективом 30 X 0,65 и гомалью II, равно $F = 600^x$. Разделив 600 на собственное увеличение объектива (30^x), получим значение 20. В этом случае следует установить гомаль II так, чтобы деление 20 совпало с краем оправы фототубуса.

При правильной установке гомали получается более совершенное изображение. Остальные гомали следует вдвигать в тубус до упора.

При установке в фототубус окуляра нужно сначала установить переходную втулку 107 (рис. 13), а затем нужный окуляр.

V. РАБОТА НА МИКРОСКОПЕ

1. Настройка микроскопа для визуального наблюдения и фотографирования при освещении в светлом поле

Для визуального наблюдения в светлом поле с отражательной пластинкой надо вынести из хода лучей призму косою освещения.

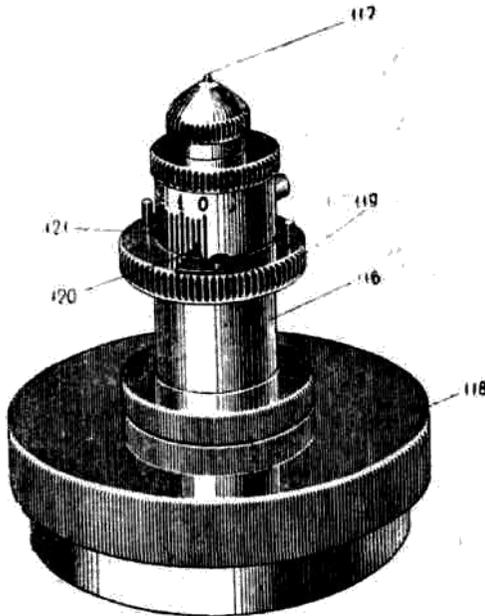


Рис. 16.

Для этого следует рукоятку 66 (рис. 9) выдвинуть на себя. Рукоятку 67 вдвинуть до отказа в корпус. Включить призму для визуального наблюдения при помощи рукоятки 40, вдвинув ее в корпус до отказа. Апертурную диафрагму 9 винтом 104 установить на нулевое положение, а поляризатор 7 отвести в верхнее положение. Передвижную рамку 64 с полевой диафрагмой вдвинуть в корпус осветителя до отказа.

Настройка освещения с лампой накаливания К-30 производится следующим образом.

Включить лампу накаливания К-30 через трансформатор ТР-17 (см. описание часть III, пункт 1). Лампу накаливания К-30

можно использовать при визуальном наблюдении с недокалом, примерно, с напряжением 6—8 вольт.

Перемещением коллектора по станине прибора спроектировать' в плоскость апертурной диафрагмы резкое изображение нити лампы накаливания К-30, затем на объективный фланец положить матовое стекло (засвеченную фотопластинку) и наблюдать на нем изображение апертурной диафрагмы и источника света. Изображение апертурной диафрагмы должно быть в центре отверстия объективного фланца, а изображение источника света должно располагаться симметрично отверстию. Положение изображения источника света регулируется винтами 39 (рис. 6).

Затем поднять предметный столик и вставить нужный объектив во внутреннее кольцо на объективном столике, а окуляр — в визуальный тубус. Объектив должен сидеть без перекоса, что легко проверить, слегка вращая его в посадочном гнезде.

Плоскость, на которую опирается объектив, должна быть чистой; пыль удаляется кисточкой.

Целесообразно начинать наблюдение при слабых увеличениях, чтобы получить общий обзор исследуемого объекта.

Для изучения подробностей следует пользоваться сильными объективами. Объективы F-2,77 A-1,25; F-2,79 A-1,30 и F-2,77 A-1,0 имеют на корпусе оправы у фронтальной линзы черную полоску. Это означает, что объектив иммерсионный. При пользовании указанными объективами необходимо нанести слой иммерсионной жидкости на фронтальную линзу объектива и на предмет. В данном случае такой иммерсионной жидкостью является кедровое масло. Пузырек с маслом прикладывается в комплект к прибору. Масло нужно наносить чистой палочкой. Попадание пузырей воздуха в иммерсию портит картину изображения объекта, поэтому не следует взбалтывать иммерсию.

Без иммерсии с иммерсионными объективами работать нельзя. При помощи кремальеры грубой подачи предметный столик опустить настолько, чтобы индекс на подвижной части совместился с соответствующей риской шкалы 73 (рис. 8) корпуса. Фокусировка микроскопа при слабых объективах производится грубой подачей, при сильных — микрометрической подачей.

При работе с сильными системами следует обращать внимание на то, чтобы объектив не стукнулся об объект, так как при этом может быть повреждена фронтальная линза объектива. Перед накладыванием объекта отверстие шайбы препарата должно быть установлено концентрично оправе объектива при помощи барашков. 74 (рис. 10) крестообразного перемещения предметного столика.

При сильных увеличениях и тяжелых объектах необходимо застопорить столик зажимным винтом 76 (рис. 10).

Освещение в светлом поле регулируется диафрагмами, включенными в ход лучей. Правильная установка освещения и открытие диафрагмы сказываются на разрешающей силе и качестве изображения объекта. Особенно это сказывается при фотографировании. Как общее правило, можно сказать, что апертурная диафрагма открывается на $3/4$ зрачка, если смотреть в визуальный тубус без окуляра. При сильно суженной диафрагме изображение объекта получается искаженным, при широко открытой диафрагме изображение получается бледным, не контрастным. При переходе от визуального наблюдения к фотографированию нужно подобрать диаметр апертурной диафрагмы.

Изображение полевой диафрагмы получается в плоскости объекта и его можно наблюдать при точной фокусировке на плоскость объекта. Назначение полевой диафрагмы — убрать лишние лучи света из поля зрения. Поэтому отверстие полевой диафрагмы уменьшают до тех пор, пока ее изображение станет равным полевой диафрагме окуляра. Полевую диафрагму необходимо центрировать так, чтобы ее изображение в поле зрения окуляра занимало симметричное положение.

Центрировка производится центрировочными винтами 65 (рис. 9).

Центрировку следует производить при каждой смене окуляра, объектива или гомали.

2. Настройка микроскопа для визуального наблюдения и фотографирования при косом освещении.

Иногда при исследовании и изучении препаратов требуется косое освещение объекта, при котором получается рельефное его изображение.

При работе с призмой косого освещения нужно произвести следующую настройку.

На объективный фланец положить матовое стекло. Оправу апертурной диафрагмы повернуть на 180° и установить по рискам так, чтобы поляризатор оказался внизу. С помощью винта 104 (рис. 9) сместить диафрагму вниз так, чтобы изображение апертурной диафрагмы вписывалось симметрично в верхнюю грань призмы косого освещения, что будет хорошо видно на матовом стекле, положенном на объективный фланец. Соответственно смещению апертурной диафрагмы, должен быть смещен и источник света. Диаметры апертурной и полевой диафрагм устанавливаются по необходимости при рассмотрении объекта.

При работе с призмой получается преимущество в яркости освещения, так как на объект падает весь свет, идущий от осветителя. Но при обратном ходе лучей из объектива в окуляр теряется $1/5$ апертуры объектива, так как призма закрывает $1/5$ часть зрачка. В связи с последним обстоятельством не рекомендуется работать с косым освещением при увеличении больше $300\times$, так как при этом не используется апертура объектива, а, следовательно, не достигается полная разрешающая способность микроскопа.

Косое освещение может быть осуществлено также и с отражательной пластинкой, без включения призмы.

Для получения косого освещения при помощи отражательной пластинки необходимо сместить апертурную диафрагму с оси вращения и соответственно установить источник света. В зависимости от смещения центра диафрагмы с оси вращения оправы диафрагмы вокруг оси, косое освещение может быть дано с любой стороны объекта.

При косом освещении получается искаженное изображение объекта, поэтому производить измерения размеров зерен структур объекта или отпечатков на шлифах не следует.

При визуальном наблюдении на трубку визуального тубуса надевается и закрепляется окулярная насадка при помощи хомутика 61 (рис. 13) с нейтральным светофильтром в оправе. Этот фильтр служит для предохранения глаза наблюдателя от яркого света лампы. Для переключения изображения на матовую пластинку фотокамеры нужно:

а) ручку 40 (рис. 9) выдвинуть до отказа вправо;

б) в зависимости от требуемого увеличения и характера работы, выбрать объектив, окуляр или гомаль. Объектив поставить на объективный фланец, гомаль или окуляр вставить в фототубус. При установке окуляра требуется предварительно установить промежуточную втулку 107 (рис. 13).

в) установить матовую пластинку в паз салазок мультипликатора;

г) открыть затвор камеры;

д) установить требуемое растяжение камеры и вращением штанга микрометричной наводки добиться резкого изображения объекта на матовом стекле камеры, наблюдая его в установочную лупу;

е) закрыть затвор;

ж) снять матовую пластинку, и установить деревянную кассету 13X18 или адаптер с металлической кассетой 9X12.

Кассеты должны быть предварительно заряжены в темной комнате;

з) открыть кассету и произвести фотографирование.

3. Настройка микроскопа для визуального наблюдения и фотографирования объекта при освещении в темном поле

Рейтер 50 с коллектором 2 (рис. 7) подвинуть вплотную к кожуху лампы накаливания К-30. Включить откидную линзу 4. Передвигая откидную линзу по станине прибора, добиться резкого изображения нити лампы накаливания К-30 на апертурной диафрагме, установленной на нулевое положение.

Центрировочными винтами кронштейна лампы накаливания К-30 установить изображение нити на центр апертурной диафрагмы. Взаимное расположение нити лампы накаливания К-30, коллектора и откидной линзы будет правильным тогда, когда световой пучок, выходящий из коллектора, осветит полностью и концентрично откидную линзу, в то время как на апертурной диафрагме будет спроектировано резкое изображение нити лампы накаливания К-30.

Диск с фильтрами устанавливается на пустое отверстие, а сектор — на отверстие без защитного патрубка. Открыть полностью апертурную диафрагму. Включить диафрагму темного поля, выдвинуть

нужно на себя планку 64 (рис. 9). На объективный фланец положить матовое стекло. При помощи регулировочных винтов кронштейна лампы и перемещением откидной линзы по станине добиться такого положения, при котором прозрачное кольцо на объективном фланце было бы освещено concentрично и не имело цветных колец по краям. Для этого откидную линзу подвинуть несколько вправо от риски, указывающей ее положение на станине. Вследствие этого световое кольцо получится меньше по диаметру, чем прозрачное кольцо на объективном фланце. Регулировочными винтами кронштейна лампы произвести центрировку светового кольца относительно прозрачного кольца на фланце. Затем откидную линзу передвигать влево до тех пор, пока цветная кайма по краю светового кольца уйдет за пределы диаметра прозрачного кольца и все кольцо будет освещено равномерно и без окраски.

В зависимости от величины объекта, на предметный столик установить металлический вкладыш 81 (рис. 10) с соответствующим отверстием. Установить сначала объектив, а затем соответствующий ему параболический отражающий конденсор (рис. 14), и, если нужно, переходное кольцо. Слегка вращая объектив и конденсор на их посадочных торцах, проверить, нет ли перекоса.

Порядок применения конденсоров и промежуточного кольца с определенными объективами указан в таблице № 3.

Таблица 3

№№ п/п.	Объектив	№№ конденсоров	Примечание
1	Ахромат F-23,17, A=0,17	1	
2	Ахромат F = 13,89, A = 0,30	1	
3	Ахромат F = 6,16, A = 0,65	2	С промежуточным кольцом
4	Апохромат F = 15,7, A = 0,30	2	
5	Апохромат F = 8,37, A = 0,65	2	С промежуточным кольцом
6	Апохромат F = 2,77, A = 1,00	3	

При работе в темном поле призма косо́го освещения, поляризатор и анализатор должны быть выключены.

При фотографировании поступают в остальном так, как было указано в предыдущем разделе.

4. Наблюдение и фотографирование объектов в поляризованном свете

Работа в поляризованном свете ведется только в светлом поле.

Положение апертурной и полевой диафрагм и настройка их такая же, как и при работе в светлом поле.

Наблюдение в поляризованном свете можно вести с отражательной пластинкой и с призмой косо́го освещения.

Устанавливается поляризатор 7 (рис. 9) и включается анализатор, путем выдвигания рукоятки 67 на себя до отказа. Вращением анализатора за рукоятку 67 достигается полное гашение; оно должно наступать на делении 90° шкалы анализатора или около него. Для снятия отсчетов при вращении объекта предметный столик обязательно должен быть отцентрирован. Центрировка столика производится при помощи центрировочных винтов 78 и специальной стеклянной пластинки с перекрестием (прикладывается к микроскопу).

В поляризованном свете нужно работать только с объективами ахроматами. С апохроматами в поляризованном свете работать нельзя, так как в состав их входят линзы из флюорита.

5. Целесообразное использование микроскопа

Правильное использование микроскопа получается только при условии рациональной комбинации объективов, окуляров и гомалей. При употреблении их надо помнить, что увеличение должно находиться в пределах от $500\times A$ до $1000\times A$, где A —апертура применяемого объектива.

Поэтому для правильного использования оптики мы предлагаем таблицу № 4, где указаны увеличения (масштаб изображения) с гомаями для фотографирования.

Таблица 4.

Масштаб увеличения	Объективы	примененных гомалей	Диаметр изображен, на матовой пластинке в см	Растяжение камеры в см
I. Ахроматы				
100:1	F= 23,17; A=0,17	Окуляр 7	16	
200:1	F= 13,89; A=0,30	VI II(11)	14,5 17	
300:1	F= 13,89; A=0,30	VI	20	
500:1	F= 6,16; A=0,65	VI 11(12)	17 16	
1500:1	F= 2,77; A=1,25	IV VI	12,5 20	
2000:1	F= 2,77; A=1,25	IV VI	16 20	
II. Апохроматы				
200:1	F= 15,7 ; A= 0,30	VI 11(13)	17,5 20	
300:1	F= 15,7 ; A= 0,30	VI	20	
	F= 8,37; A= 0,65	11(10) VI	14,5 12	
500:1	F= 8,37; A= 0,65	VI	20	
800:1	F= 4,3 ; A= 0,95	VI II(13)	17 16	
1000:1	F= 4,3 ; A= 0,95	VI	20	
1500:1	F= 2,79; A= 1,30	IV	12,5	
2000:1	F= 2,79; A= 1,30	IV	16,5	

Цифры в скобках означают деление на шкале гомали II, показывающее нужное выдвижение гомали в фототубусе.

Графа «растяжение камеры» заполняется работающим. Объективы в данной комбинации с гомалиями дают наиболее совершенное изображение. При визуальном наблюдении можно работать только с окулярами.

Таблица увеличений объективов-апохроматов с компенсационными окулярами для визуального наблюдения

Объективы	Компенсационные окуляры				
	5 ^x	7 ^x	10 ^x	15 ^x	20 ^x
F = 15,7, A = 0,30	–	–	150	225	300
F = 8,37, A = 0,65	–	–	300	450	600
F = 4,30, A = 0,95	–	420	600	900	–
F = 2,79, A = 1,30	–	630	900	1350	–
F = 2,77, A = 1,00	450	630	900	1350	–

Помимо правильной комбинации объективов и гомалей (или окуляров), не меньшее значение имеет и правильное применение светофильтров.

Как правило, при работе с объективами-ахроматами следует применять фильтры, с апохроматами же можно работать и без фильтров.

Ахроматы имеют коррекцию только для средних цветов видимой части спектра; по этой причине при белом свете ахроматы дают изображение с нерезкими окрашенными контурами, главным образом, по краю поля зрения.

Чтобы погасить все цвета, в Отношении которых объектив не имеет коррекции, применяют желтозеленый фильтр. Ввиду того, что апохроматы имеют коррекцию почти для всех цветов видимой части спектра, желтозеленые фильтры для них излишни. Если ими и пользуются, то только с фототехническими целями, чтобы получить на фотопластинке наиболее точную репродукцию тонов.

Пользование синим фильтром бывает иногда выгодно для создания контрастности изображения объекта при фотографировании..

6. Настройка увеличения

После того, как исследователь подберет по нужному ему увеличению объектив и гомаль (по таблице № 4) и установит оптику на микроскоп, нужно так растянуть камеру, чтобы можно было получить заданное увеличение на матовой пластинке. Настройка увеличения производится следующим образом. На предметный столик устанавливается объект-микрометр. Объект-микрометр представляет собой стеклянную пластинку с нанесенной шкалой.

Длина шкалы равняется 1 мм и разделена на 100 частей. Таким образом, одно деление шкалы равняется 0,01 мм. На матовой пластинке также имеется шкала, цена деления которой равняется 1 мм.

Предположим, что нам нужно получить при фотографировании объекта увеличение $500\times$. Для этого нужно растягивать камеру до тех пор, пока одно деление шкалы объект-микрометра (0,01 мм) уложится в 5 делений шкалы матовой пластинки.

VI. УХОД ЗА МИКРОСКОПОМ И ЕГО ХРАНЕНИЕ

Металлографический микроскоп является точным, сложным и дорогим прибором, поэтому требует самого бережного и аккуратного обращения и хранения.

Микроскоп следует держать в сухом, чистом и теплом помещении.

В нерабочее время объективы, гомали и окуляры нужно снимать и хранить в ящике, а сам прибор накрывать матерчатым чехлом.

Поляризатор рекомендуется опустить, диафрагмы держать закрытыми.

При снятии объектива и окуляра с прибора необходимо объективный столик закрыть специальной крышкой-пылепредохранителем, а на визуальный тубус надеть пластмассовый колпачок. Фототубус соединить с камерой, затвор закрыть, заднюю стенку камеры закрыть или матовой пластинкой, или кассетой.

В нерабочее время не следует держать прибор подвешенным на пружинных амортизаторах: нужно поставить его жестко на упоры.

Если, несмотря на предосторожности, на микроскопе будет обнаружена пыль, то ее следует предварительно смахнуть чистой кисточкой, а затем вытереть прибор мягкой чистой тряпкой.

Если замечается, что смазка в направляющих загустела и загрязнилась, то, подняв предметный столик до упора и вытерев трущиеся части чистой тряпкой, следует слегка покрыть направляющие смазкой.

Смазывать микроподачу и фрикцион нужно в редких случаях. Для смазки мы рекомендуем вызывать специалиста механика.

Вся оптика микроскопа, а также объективы и гомали, входящие в комплект прибора, просветлены. Просветленные поверхности имеют голубовато-фиолетовую окраску. Вследствие просветления, количество пропущенного света увеличивается. Просветлены все поверхности оптических деталей, за исключением наружных поверхностей фронтальных линз иммерсионных объективов: ОС-3, ОС-3Т и ОХ-3.

Прочность просветленного слоя значительно ниже прочности стекла, поэтому при обращении с просветленными деталями нужно быть особо осторожным.

Прежде всего не рекомендуется дотрагиваться пальцами до просветленных поверхностей, а если это случилось, то нужно немедленно смыть следы смесью, которую составить из 90% чистого бензина и 10% спирта-ректификата. Производить смывание следов нужно следующим образом: обернув палочку ватой, обмакнуть в смесь, стряхнуть излишки смеси и, осторожно без нажима, стереть следы пальцев или другую грязь, причем вату следует сменить несколько раз. Ни в коем случае нельзя дышать па просветленные поверхности. Сдувать пыль нужно не ртом, а с помощью резиновой груши или чистой кисточки.

Объективы и гомали должны храниться в футлярах. Перед укладкой в футляр и перед установкой в прибор с объективов и гомалей необходимо смахнуть пыль кисточкой.

Полное или частичное повреждение просветленного слоя не портит качества объективов и гомалей; оно влечет частичную потерю контрастности в изображении объекта при фотографировании.

При использовании иммерсионными объективами не следует наносить очень много масла на объектив. Нельзя допускать, чтобы масло стекало вниз по оправе фронтальной линзы. После работы масло с объектива снять ваткой, промыть поверхность фронтальной линзы смесью, как было указано выше, и уложить объектив в футляр.

Разбирать оптические части микроскопа ни в коем случае нельзя,— после разборки оптические узлы заведомо будут испорчены. Если это необходимо, то следует или вызвать специалиста механика, или отправить прибор в специальную мастерскую для ремонта.

VII. РАСПАКОВКА И УСТАНОВКА МИКРОСКОПА

1. Распаковка

Все съемные части прибора при упаковке снимаются со станины. Два упаковочных ящика являются общим, которые после распаковки могут быть уничтожены, если в дальнейшем не предполагается транспортировка прибора.

Внутри одного из ящиков упакована крышка стола микроскопа вместе с оптической скамьей и амортизаторами.

В левой половине другого ящика находятся обе тумбы стола с уложенными в ящиках принадлежностями.

В правой половине ящика размещен деревянный футляр с центральной частью — микроскопом и отдельные съемные части прибора, завернутые в мягкую бумагу.

При распаковке ящика сначала следует освободить правую его секцию, затем разобрать переборку, отделяющую секции, оторвать нижние колодки, удерживающие тумбы, сдвинуть тумбы несколько сторону и осторожно поднять их наверх. Последнюю операцию нужно делать осторожно, во избежание выпадания выдвигаемых ящичков с уложенными принадлежностями.

Чтобы достать центральную часть микрокопа из ящика, нужно отвернуть прижимной винт на верхней крышке ящика, затем отвернуть шурупы и снять переднюю крышку.

После того, когда центральная часть микроскопа будет вынута из ящика, необходимо снять колодку, находящуюся под предметным столиком 55 (рис. 9), для чего следует поворотом рукоятки 72 отstopорить грубую подачу, и вращением маховичка 57 поднять предметный столик вверх.

Распаковку прибора следует производить осторожно.

При правильном приложении небольших усилий все узлы должны легко сниматься со своих мест.

2. Установка микроскопа

После распаковки необходимо, прежде всего, установить стол прибора.

Для этого нужно на пол установить тумбы, причем с правой стороны от наблюдателя должна стоять тумба, имеющая в верхнем ящике объективы и окуляры. Установить на тумбах стол прибора так, чтобы утолщенная часть оптической скамьи расположилась вправо от наблюдателя.

Взяв из комплекта 8 винтов, укрепить стол на тумбах. Винты следует заводить снизу в отверстия верхних крылаток тумб и до отказа свернуть в отверстие нижней доски крышки стола.

На станине имеются риски для установки лампы накаливания К-30, коллектора, откидной линзы, светофильтров и центральной части — микроскопа. Для коллектора даны риски двух положений: при работе в темном поле и при работе в светлом поле. Центральная часть — микроскоп ставится на рельсе несколько правее установочной риски визуальным тубусом к наблюдателю. При установке центральной части следует держать ее за корпус и ни в коем случае не за предметный стол, тубус или осветитель. Фотокамера с зеркалом вдвигается с левого конца станины.

Дальше устанавливаются штанги 1.01, 102 (рис. 12).

Штанга меньшего диаметра (микроподачи) должна приходиться справа, штанга большего диаметра (грубой подачи) — слева от наблюдателя, если наблюдатель находится против камеры лицом к матовому стеклу.

На левой скобе оптической скамьи имеются специальные кронштейны с цапфами, служащими для опоры штанг. Обе штанги вставляются в цапфы кронштейна (рис. 12). Затем придвигают корпус микроскопа до совпадения с риской на станине; при этом концы штанг следует направлять на шаровые опоры, выступающие из корпуса центральной части. После этого микроскоп закрепляется на своем месте тремя винтами (два с задней стороны и один спереди).

Установив центральную часть, нужно отжать зажимной винт грубой подачи 72 (рис. 9), и после чего поднять предметный столик с помощью рукоятки грубой подачи 57 (рис. 9) и удалить предохранительную деревянную колодку, находящуюся между нижней стороной предметного столика и опорным торцом под объективом микроскопа.

Штанги должны иметь легкое и плавное вращение, без заметного продольного люфта. Рейтер с диском светофильтров, экраном п лампой накаливания вдвигается с правого конца рельса до совмещения с риской 2. Рейтер с откидной линзой коллектора устанавливается и закрепляется на рельсе, на месте риски 3.

Параболический коллектор ставится теплопоглотителем к откидной линзе и закрепляется на 4 или 5 риске рельса.

Основание с кожухом лампы накаливания К-30 вдвигается на рельс до риски 6 и жестко закрепляется.

Все барашки крепежных винтов рейтеров должны быть обращены к наблюдателю.

VIII. ВЕС И ГАБАРИТЫ

Вес в рабочем положении	.	.	.	155 кг
Вес всего комплекта	.	.	.	155 кг
Вес в упаковке	.	.	.	450 кг
Габариты в рабочем положении	.	.	.	2000×1000×650 мм
Габариты в упаковке: I ящик.	.	.	.	2250× 870×480 мм
II ящик	.	.	.	1325×1000×800 мм

О Г Л А В Л Е Н И Е

	Стр.
I. Определение и назначение	3
II. Описание оптических частей микроскопа	4
1. Ход лучей при исследовании объектов в светлом поле	8
2. Ход лучей при исследовании объектов в темном поле	9
III. Описание конструкции микроскопа.....	9
1. Осветительное устройство микроскопа	11
2. Центральная часть микроскопа.....	14
3. Фотокамера с принадлежностями	19
4. Установочная лупа	22
5. Отметчик.....	23
6. Стол микроскопа	23
IV. Характеристика оптических систем, прилагаемых к микроскопу	24
1. Объективы.....	24
2. Окуляры	25
3. Гомали.....	27
V. Работа на микроскопе.....	28
1. Настройка микроскопа для визуального наблюдения и фотографирования при освещении в светлом поле.....	28
2. Настройка микроскопа для визуального наблюдения и фотографирования при косом освещении	30
3. Настройка микроскопа для визуального наблюдения и фотографирования объекта при освещении в темном поле..	31
4. Наблюдение и фотографирование объектов в поляризованном свете	33
5. Целесообразное использование микроскопа	33
6. Настройка увеличения	35
VI. Уход за микроскопом и его хранение	36
VII. Распаковка и установка.....	37
1. Распаковка	37
2. Установка микроскопа.....	38
VIII. Вес и габариты	39