

СОДЕРЖАНИЕ

I. Назначение	3
II. Основные данные	3
III. Оптическая схема	6
IV. Конструкция	9
V. Методика работы.....	15
1. Настройка микроскопа для работы в свет- лом поле	15
2. Настройка микроскопа для работы в тем- ном поле.....	17
3. Настройка микроскопа для работы в поля- ризованом свете	18
4. Фотографирование	19
5. Определение цены деления шкалы (или сетки) окуляра и общего увеличения ми- кроскопа	17
VI. Уход за микроскопом	22
VII. Каталог запасных частей.....	23

I. НАЗНАЧЕНИЕ

ВЕРТИКАЛЬНЫЙ МЕТАЛЛОГРАФИЧЕСКИЙ
Микроскоп МИМ-7 предназначен для визуального наблюдения и фотографирования структуры металлических шлифов и других непрозрачных объектов в светлом поле при прямом и косом освещении, в темном поле и в поляризованном свете.

Микроскоп может применяться в металлографических лабораториях научно-исследовательских институтов, промышленных предприятий и высших учебных заведений.

Микроскоп нормально работает в помещении с температурой воздуха от +10 до +40°C и относительной влажностью не более 80%.

Нормальная работа иммерсионных объективов обеспечивается при температуре $20 \pm 5^\circ \text{C}$.

II. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Увеличения:

при визуальном наблюдении.....	60—1440 ^x
при фотографировании.....	70—1350 ^x

Наименование	Увеличение при ахроматической линзе $F=200$ мм, крат	Числовая апертура	Фокусное расстояние, мм	Рабочее расстояние, мм
--------------	---	----------------------	----------------------------	---------------------------

Для работы в светлом и темном поле

Ахроматический $F = 23.2, A = 0.17$	8.6	0.17	23.2	6.2
Ахроматический $F = 13.9, A = 0.30$	14.4	0.30	13.9	5.71
Ахроматический $F = 8.2, A = 0.37$	24.5	0.37	8.2	2.6
Ахроматический $F = 6.2, A = 0.65$	32.5	0.65	6.2	0.87

Для работы в светлом поле

Ахроматический $F = 2.8, A = 1.25$ (масляная иммерсия)	72	1.25	2.8	0,44
--	----	------	-----	------

Для работы в темном поле

Ахроматический $F = 2.8, A = 1.0$ (масляная иммерсия)	72	1.00	2.8	0.65
---	----	------	-----	------

Примечание. Объективы рассчитаны на длину тубуса «бесконечности».

Окуляры

Наименование	Фокусное расстояние, мм	Линейное поле зрения, мм
--------------	----------------------------	-----------------------------

Для фотографирования

Фотоокуляр 7 ^x	36	21
Фотоокуляр 10 ^x	25	13.4
Симметричный 15 ^x	17	12

Продолжение

Наименование	Фокусное расстояние, мм	Линейное поле зрения, мм
--------------	-------------------------	--------------------------

Для визуального наблюдения

Гюйгенса 7 ^x (со сменной сеткой)	35.9	18
Гюйгенса 10 ^x	25	14
Гюйгенса 15 ^x	17	8
Компенсационный 20 ^x	12.6	9

Увеличение при визуальном наблюдении, крат

Объективы	О к у л я р ы			
	7х	10х	15х	20х
$F=23.2, A=0.17$	(60)	90	130	170
$F=13.9, A=0.30$	(100)	140	200	300
$F=8.2, A=0.37$	170	240	360	500
$F=6.2, A=0.65$	(250)	320	500	(650)
$F=2.8, A=1.25$	500	720	1080	(1440)
$F=2.8, A=1.00$	500	720	1080	(1440)

Увеличение при фотографировании, крат

Объективы	О к у л я р ы			Через цифровую камеру
	7х	10х	15х	
$F=23.2, A=0.17$	(70)	120	160	170
$F=13.9, A=0.30$	(115)	200	270	280
$F=8.2, A=0.37$	200	340	450	480
$F=6.2, A=0.65$	(260)	440	600	630
$F=2.8, A=1.25$	575	1000	1350	1400
$F=2.8, A=1.00$	575	1000	(1350)	1400

Примечание. 1. Увеличения, заключения в скобки, применять не рекомендуется.

2. Объектив $F=2.8, A=1.00$ применяется только при работе в темном поле.

Расход механизма микрометрической фокусировки.....	0—3 мм
Цена деления шкалы механизма микрометрической фокусировки.....	0,003 мм
Предметный столик:	
пределы перемещения в двух взаимно-перпендикулярных направлениях в горизонтальной плоскости.....	0—15 мм
максимальная нагрузка.....	10 кг
Размеры снимков.....	9x12 см
Источник света кинопроекторная лампа К30 (17 в, 170 вт).	
Питание лампы — через трансформатор, понижающий напряжение в пределах 6 — 18,5 в, от сети переменного тока 127 или 220 в.	
Габаритные размеры.....	237x517x530 мм
Масса	27,5 кг

III. ОПТИЧЕСКАЯ СХЕМА

При работе в светлом поле нить источника света 1 (рис. 1) проектируется коллектором 2 и зеркалом 3 в плоскость апертурной диафрагмы 4. Системой, состоящей из линз 5 и 6, пентапризмы 7 и отражательной пластинки 8, изображение апертурной диафрагмы проектируется в плоскость опорного торца для объективов. Пройдя объектив 9, лучи отражаются от объекта 10, вновь проход через объектив, выходят из него параллельным пучком проходят отражательную пластинку 8 и попадают на ахроматическую линзу 11. Таким образом, объектив служит не только для получения изображения, но и является частью осветительной системы.

Параллельные лучи, вышедшие из объектива,

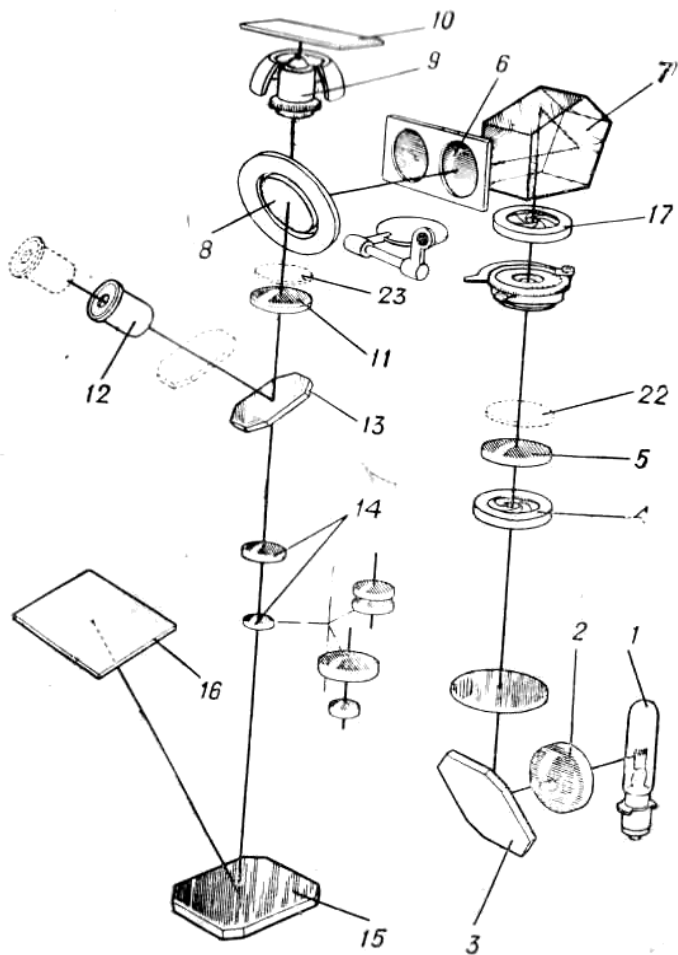


Рис. 1

образуют с помощью линзы 11 изображение объекта в фокальной плоскости окуляра 12.

При визуальном наблюдении в ход лучей вводится зеркало 15, отклоняющее лучи в сторону окуляра 12.

При фотографировании зеркало 13 выключается и лучи направляются непосредственно к фотоокуляру 14, за которым установлено зеркало 15, направляющее лучи

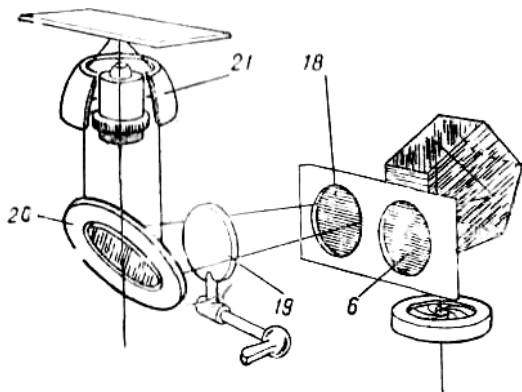


Рис. 2

на фотографическую пластинку 16 (или матовое стекло). Полевая диафрагма 17 расположена в фокусе линзы 5, и ее изображение проектируется в «бесконечность». Объектив переносит изображение полевой диафрагмы в плоскость объекта. Полевая диафрагма служит для ограничения участка наблюдаемого объекта.

Для работы в темном поле вместо линзы 6 устанавливается линза 18 (рис. 2) и включается диафрагма 19. Как уже указывалось, нить источника света проектируется в плоскость апертурной диафрагмы. Пройдя линзу 18, лучи идут от нее параллельным пучком, но так как на

пути их стоит диафрагма 19, то на зеркало 20 лучи попадают в виде светового кольца. Отразившись от зеркала 20, лучи падают на внутреннюю зеркальную поверхность параболического конденсора 21 эпиобъектива, отражаются от нее и концентрируются на объекте.

Для работы и поляризованном свете в систему включаются два поляризационных фильтра — поляризатор 22 (рис. 1) и анализатор 23.

IV. КОНСТРУКЦИЯ

Прибор состоит из осветителя 24 (рис. 3), нижнего корпуса 25 с фотокамерой, узла 26 (рис. 4) апертурной диафрагмы, верхнего корпуса 27 (рис. 3), визуального тубуса 28, осветительного тубуса 29, предметного столика 30.

Осветитель 24 в свою очередь состоит из патрона 31 (рис. 4) с лампой и кожуха, закрепленного на угольнике 32, на котором имеются направляющие для перемещения осветителя вдоль оптической оси микроскопа. Выбранное положение осветителя фиксируется с помощью рукоятки 33. Кожух с лампой удерживается на угольнике 32 на двух винтах 34, вращением которых совмещается центр нити лампы с оптической осью коллектора. Для замены перегоревшей лампы КЗО сначала снимается с угольника кожух, затем вынимается патрон 31 с лампой.

Лампа питается через трансформатор 35 (рис. 3), понижающий напряжение в пределах 6—18,5 в. Трансформатор рассчитан на номинальную мощность 170 *вт*, номинальное напряжение 17 в и номинальный ток 10 а.

Трансформатор выпускается включенным на напряжение 220 в; переключение на напряжение 127 в осуществляется через окно в дне трансформатора.

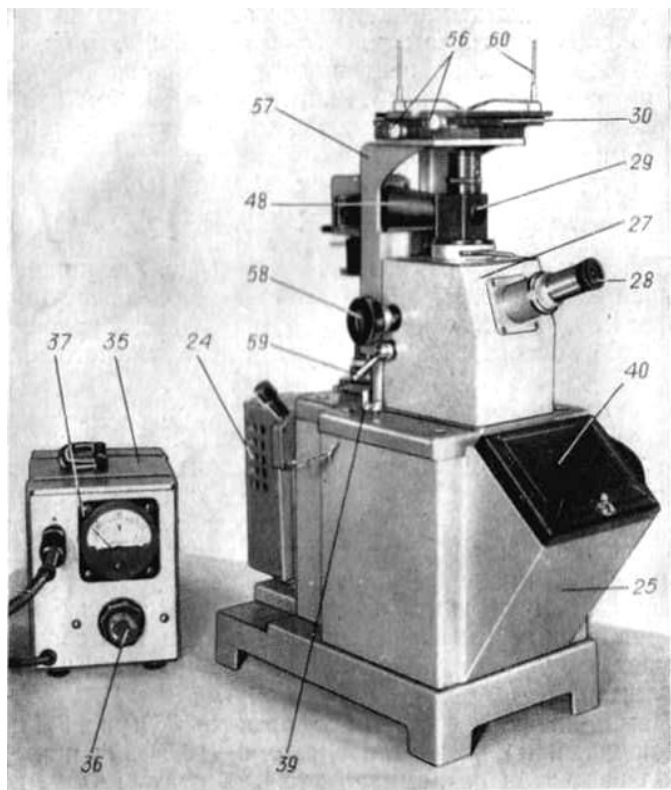


Рис. 3

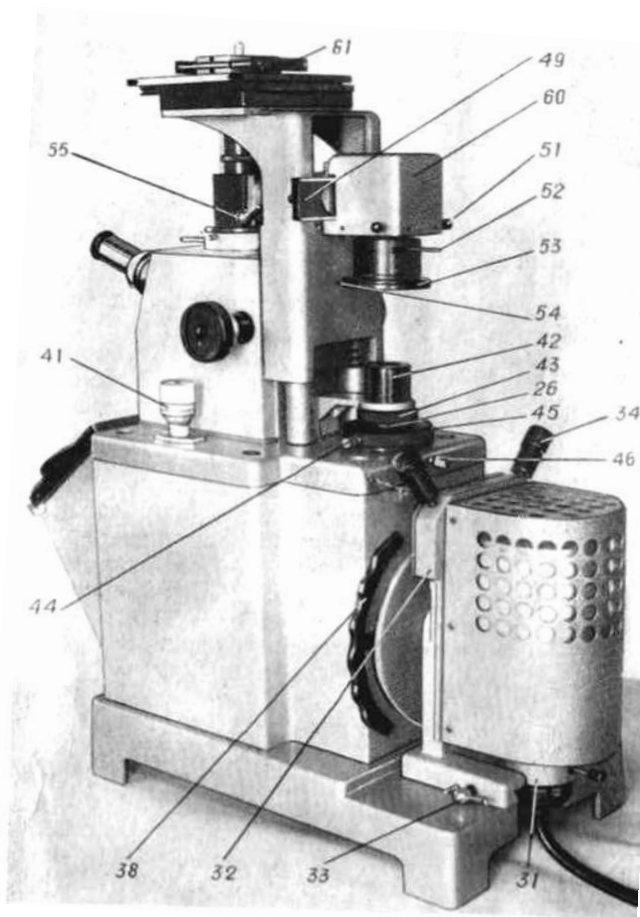


Рис. 4

После работы с максимальным напряжением перед выключением лампы необходимо постепенно снизить напряжение. Секционный переключатель 36 служит для изменения вторичного напряжения на зажимах штепсельной вилки, а следовательно, и па зажимах лампы в пределах 0-6-8-12-15-17-18,5 в. Контроль за режимом работы лампы ведется по вольтметру 37, который включен параллельно контактам штепсельной вилки трансформатора. При изменении напряжения на зажимах лампы меняется и освещенность исследуемого объекта.

Для предохранения штырей штепсельных вилок от обгорания рекомендуется включать и выключать штепсельную вилку трансформатора в сеть только при нулевом положении рукоятки секционного переключателя. За осветителем па корпусе 25 установлен коллектор с набором светофильтров, которые переключаются с помощью рукоятки 35 (рис. 4). Набор состоит из синего (СС2), желто-зеленого (ЖЗС5), оранжевого (ОС11) и зеленого (ЗС1) светофильтров. Светофильтры выключаются при одном из крайних положений рукоятки 38.

Слева на корпусе микроскопа расположена рукоятка 39 (рис. 3) для переключения фотоокуляров. Увеличения фотоокуляров награвированы на корпусе под рукояткой. Совмещение рукоятки с цифрой «7», «10» или «15» соответствует увеличению включенного фотоокуляра.

В посадочном устройстве для фотографической кассеты имеются фиксирующие зажимы для кассеты 9х12 см или рамки 40 с матовым стеклом.

Справа на корпусе 25 выведен барашек 41 (рис. 4) микрометрической фокусировки микроскопа на объект.

Узел 26 апертурной диафрагмы укреплен под оправой 42 линзы 5 (рис. 1). Кольцо 43 (рис. 4) с накаткой служит для изменения диаметра апертурной диафрагмы.

Вращением винта 44 апертурная диафрагма смещается с оси при косом освещении объекта. Величина раскрытия диафрагмы и величина ее смещения с оси отсчитываются по соответствующим шкалам. Поворот апертурной диафрагмы осуществляется с помощью нижнего кольца 45 с накаткой, фиксация поворот с помощью винта 46.

На верхнем корпусе 27 (рис. 3) укреплен визуальный

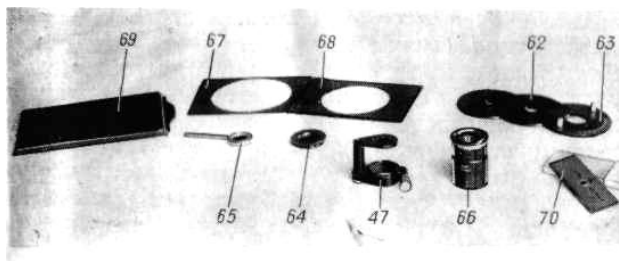


Рис. 5

тубус 28, который при визуальном наблюдении вдвигается в корпус до упора, при фотографировании — выдвигается до отказа. На верхнюю часть визуального тубуса надевается насадка 47 (рис. 5) с нейтральным светофильтром.

На корпусе 27 (рис. 3) укреплен осветительный тубус 29, в верхнем срезе которого в посадочное отверстие вставляется объектив.

В патрубке 48 передвигается рамка 49 (рис. 4) с линзами 6 (рис. 1) и 18 (рис. 2), предназначенными для работы в светлом и темном поле. Снизу кожуха 50 (рис. 4) выведены центрировочные винты 51 полевой диафрагмы 17 (рис. 1), которая открывается и за-

крывается перемещением рукоятки 52 (рис. 4). Ниже корпуса полевой диафрагмы установлен фотозатвор 53. В виде шторки, который открывается с помощью рукоятки 54. Для включения диафрагмы 19 (рис. 2) поля служит рукоятка 55 (рис. 4).

Квадратный не вращающийся предметный столик 30 (рис. 3) имеет возможность крестообразного перемещения в горизонтальной плоскости двух взаимно-перпендикулярных направлениях. Перемещение осуществляется вращением рукояток 56. Величина перемещения отсчитывается по шкалам столика.

Для установки предметного столика на рабочую высоту совмещается индекс на кронштейне 57 с точкой на корпусе 27 при установленном в среднее положение механизме микрометрической фокусировки.

Предметный столик перемещается по высоте вращением рукоятки 58 механизма грубой подачи. Для фиксации выбранного положения предметного столика при исследовании тяжелых объектов или при длительной работе без перефокусировки служит рукоятка 5.9.

Объект устанавливается на столике исследуемой поверхностью вниз. Для крепления объекта пользуются клеммами 60 или устройством 61 (рис. 4) для зажима неустойчивых объектов. На столик могут быть установлены металлические шайбы 62 (рис. 5) с разными по диаметру отверстиями. При работе с объективом $F=6.2$, $A=0.65$ или $F=2.8$, $A=1.0$ применяется металлическая шайба с наибольшим диаметром отверстия, поэтому при креплении объекта рекомендуется пользоваться устройством для зажима неустойчивых объектов.

При наблюдении объектов в поляризованном свете на столик устанавливается вкладыш 63 с градусными делениями, заменяющий собой вращающийся столик.

V. МЕТОДИКА РАБОТЫ

1. Настройка микроскопа для работы в светлом поле.

Для визуального наблюдения объектов в светлом поле необходимо прежде всего настроить освещение. Для этого устанавливают апертурную диафрагму на нулевое деление шкалы, включают лампу и кладут на оправу 42 (рис.4) линзы матовое стекло или лист папиросной бумаги. Передвигая осветитель, проецируют нить лампы в плоскость апертурной диафрагмы и вращением центрировочных винтов 34 добиваются, чтобы изображение нити лампы на матовом стекле занимало центральное изображение относительно отверстия диафрагмы. Если при этом будет установлено, что для центрирования нити лампы недостаточно расхода центрировочных винтов, перемещают патрон с лампой. Такая центровка нити лампы обеспечивает равномерное освещение поля зрения, что особенно важно при фотографировании.

После настройки освещения вращением рукоятки 58 (рис. 3) поднимают предметный столик и устанавливают в отверстие на опорном торце корпуса осветительного тубуса объектив, в визуальный тубус — окуляр. При этом перекося объектива в отверстии не допускается. Для устранения перекося объектива при установке следует повернуть его сначала в одну сторону, затем в другую. Посадочные поверхности под объектив должны быть чистыми, пыль с них удаляют кисточкой. Вдвигают визуальный тубус 29 в корпус до упора, устанавливают объект на предметном столике исследуемой поверхностью вниз и прижимают его клеммами.

Для общего обзора исследуемого объекта целесооб-

разно применять слабый объектив, для изучения подробностей объекта — сильные объективы.

Следует помнить, что эффективное использование оптики достигается при условии рациональной комбинации объективов и окуляров. Полезное увеличение микроскопа находится в пределах 500—1000 апертур применяемого объектива.

Объектив $F=6.2$ и $A=0.65$ по расчету дает нерезкое изображение по краю изображения, поэтому рекомендуется применять его с окуляром Гюйгенса 7^x и только при обзорных наблюдениях с зеленым светофильтром. При работе с окуляром Гюйгенса 10^x нерезкость по краю поля зрения несколько меньше (примерно на одной трети поля зрения).

Фокусировать микроскоп на объект при слабых объективах лучше грубой подачей, при сильных объективах — с помощью механизма микрометрической фокусировки. При работе с сильными объективами фокусировать микроскоп следует особо осторожно, избегая соприкосновений объектива с исследуемым объектом, так как при этом можно повредить фронтальную линзу объектива.

При работе с иммерсионными объективами наносят каплю иммерсионного масла на фронтальную линзу объектива и вращением рукояток 58 опускают предметный столик до соприкосновения объекта с каплей масла; положение столика фиксируют рукояткой 59. Точную фокусировку микроскопа осуществляют микрометрической подачей объектива.

Нельзя наносить на объектив много масла и допускать, чтобы масло стекало по оправе фронтальной линзы.

После работы масло с объектива и объекта следует снять ватой и промыть объектив и объект бензином или ксилолом.

Перед установкой объекта отверстие шайбы должно быть расположено концентрично оси объектива, что достигается вращением рукояток 56 предметного столика.

Правильное освещение и величина раскрытия апертурной диафрагмы сказывается на качестве изображения объекта. Величину раскрытия апертурной диафрагмы подбирают каждый раз с видоискателем. Как правило, апертурная диафрагма должна быть раскрыта на $2/3$ диаметра выходного зрачка окуляра. А если смотреть в визуальный тубус без окуляра, при мало раскрытой диафрагме искажается изображение структуры объекта, (появляются двойные контур и понижается разрешающая способность микроскопа). Не следует, однако, открывать диафрагму слишком широко, так как это снижает контрастность изображения объекта. При правильно настроенном микроскопе изображение полевой диафрагмы, в фокальной плоскости окуляра должно быть не намного больше полевой диафрагмы применяемого окуляра и расположено концентрично относительно поля зрения. Полевую диафрагму центрируют винтами 51 (рис. 4).

При настройке косого освещения смещают с оси апертурную диафрагму 4 (рис. 1) вращением винта 44 (рис. 4). Апертурную диафрагму можно вращать на 360° , поэтому направление косого освещения выбирает сам исследователь. Положение диафрагмы фиксируют с помощью винта 46.

2. Настройка микроскопа для работы

в темном поле

Для визуального наблюдения объектов в темном поле открывают полностью апертурную и полевую диафрагмы и передвигают рамку 49 для включения линзы 18 (рис. 2). Передвигают рукоятку 55 (рис. 4) на

корпусе отражателя на себя до отказа для включения диафрагмы 19 (рис. 2), устанавливают апертурную диафрагму и центральное положение и проектируют на нее нить лампы. Вращением центрировочных винтов 34 приводят изображение нити лампы в центричное положение относительно отверстия апертурной диафрагмы.

После настройки освещения укрепляют объект на предметном столике, вращением рукоятки 58 (рис. 3) поднимают предметный столик и вставляют в посадочное отверстие объектив для работы в темном поле. Фокусируют микроскоп на объект так же, как для работы в светлом поле и приступают к визуальному наблюдению.

3. Настройки микроскопа для работы в поляризованном свете

Визуальное наблюдение объектов в поляризованном свете ведется только в светлом поле, поэтому настройка освещения и выбор положений для апертурной и полей, диафрагм осуществляются так же, как для работы в светлом поле.

Для работы в поляризованном свете накладывают поляризатор в оправе 64 (рис. 5) в оправу осветительной линзы (рис. 4) так, чтобы риска на оправе поляризатора совместилась с риской на оправе поляризатора совместилась с риской на оправе линзы. Затем вставляют в паз под корпусом осветителя линзы 29 (рис. 3) анализатор в оправе 65 (рис. 50); при этом точки на рукоятке оправы анализатора должна подходить сверху. При установке рукоятки оправы анализатора в положение «0» плоскости поляризации, поляризатора и анализатора становятся параллельными одна другой, при установке в положение «90» эти плоскости скрещиваются, т. е. поляризатор и анализатор устанавливаются па полное гашение.

Вкладыш 63, служащий для отсчета углов поворота объекта, устанавливают на предметном столике 30 (рис.3). При этом предметный столик приводят в центральное положение по координатам, указанным в аттестате. После каждой смены объектива предметный столик следует подцентрировать.

Поляризатор без анализатора может использоваться в качестве светофильтра. Применяется он для выделения качества структуры объекта. В этом случае, наблюдая за увеличением объекта на матовом стекле, поворачиваем линзу с поляризатором до получения нужного размера. При применении поляризаторных фильтров обязательно увеличивается экспозиция.

4. Фотографирование.

Для подхода к фотографированию, по шкале настраивают микроскоп одним из выше перечисленных методов, затем переключают изображение объекта на матовую пластину 16 (рис.1), для чего выдвигают визуальный фотоокуляр до отказа, т.е. выводят зеркало 13 (рис. 1) из хода лучей микроскопа.

В зависимости от увеличения вынимают и вставляют объектив и поворотом рукоятки 39 (рис. 3) вводят в объектив микроскопа фотоокуляр требуемого увеличения.

Поворотом барашка 41 (рис. 4) фокусируют изображение объекта на матовой пластинке; при этом за резкостью изображения наблюдают через лупу 66 (рис. 5) с увеличением $8^{\times}$, которую для этого устанавливают на матовую пластинку и фокусируют на перекрестие по глазу наблюдателя. В случае, если потребуется ограничить поле зрения на матовой пластинке, вставляют во внутренний паз корпуса 25 (рис. 3) (перед рамкой 40 с

матовой пластинной) вкладную рамку 67 (рис. 5) диаметром 85 мм или рамку 68 диаметром 70 мм.

Металлические кассеты 69 из комплекта заряжают заранее в темной комнате, после чего вынимают рамку 40 (рис. 3), вставляют на ее место кассету и производят фотографирование. При неизвестной экспозиции необходимо произвести пробную съемку с разными экспозициями.

При фотографировании большое влияние на качество снимка оказывает правильный выбор светофильтра. При выборе светофильтра необходимо учитывать источник света, объектив, объект и фотопластинки.

Светофильтры, цвет которых дополняет цвет объекта, способствуют наибольшей контрастности изображения.

Фотопластинки по-разному чувствительны к различным областям спектра, поэтому в зависимости от имеющихся пластинок и подбирают светофильтр. Например, при работе с диапозитивными пластинками, которые чувствительны к синим и ультрафиолетовым лучам, нельзя применять желтые светофильтры, даже если по цвету объекта и требуется желтый фильтр. Резкости изображения на матовой пластинке нужно добиваться с тем светофильтром, с которым будет производиться фотографирование.

Ахроматические объективы из комплекта микроскопа скорректированы на желтые и желто-зеленые лучи, поэтому наилучшему качеству изображения при применении этих объективов будут способствовать желтые и желто-зеленые светофильтры.

5. Определение цены деления шкалы (или сетки) окуляра и общего увеличения микроскопа

Для измерения объекта необходимо, пользуясь окуляром со шкалой, определить, какой истинной величине

соответствует одно деление шкалы (или сетки) окуляр в плоскости объекта для каждого объектива в отдельности. Для этого кладут на предметный столик объект-микрометр 78 шкалой вниз и вставляют в визуальный тубус микроскопа окуляр 7^x со шкалой в фокальной плоскости. При наблюдении в окуляр добиваются перемещением глазной линзы окуляра резкого изображения шкалы по глазу наблюдателя и вращением барашка 41 (рис. 1) и рукоятки 58 (рис. 3) фокусируют микроскоп на резкость изображения шкалы объект-микрометра.

Поворотом окуляра добиваются параллельности штрихов обеих шкал, после чего выбирают в центре поля определенное число делений шкалы объект-микрометра и по шкале окуляра определяют, сколько делений шкалы окуляра укладывается в изображение выбранного числа делений шкалы объект-микрометра.

Цену деления шкалы (или сетки) окуляра вычисляют по формуле

$$E = \frac{Z T}{A}$$

где Z — число делений объект-микрометра;

T — цена деления объект-микрометра, в мм;

A — число делений окулярной шкалы или сетки.

Пример.

$Z = 24$ делениям объект-микрометра;

$T = 0,01$ мм (обычная цена деления объект-микрометра);

$A = 35$ делениям окулярной шкалы.

Тогда $E = \frac{24 \cdot 0,01}{35} = 0,0069$ мм, т. е. цена одного деления окулярной шкалы для данного объектива равна 6,9 мкм в плоскости объекта.

Общее увеличение микроскопа в визуальном тубусе равно произведению увеличения объектива на увеличение окуляра.

Общее увеличение на матовой пластинке определяют с помощью масштабной линейки или штангенциркуля.

Увеличение (V) в этом случае подсчитывают по формуле

$$V = \frac{l}{0.01 \cdot Z}$$

где l — величина изображения выбранного числа делений шкалы объект-микрометра на матовом стекле камеры, измеренная линейкой или штангенциркулем, в мм;

Z — число измеренных делений шкалы объект-микрометра.

VI. УХОД ЗА МИКРОСКОПОМ

Металлографический микроскоп — точный, сложный и дорогой прибор, требующий бережного и аккуратного обращения и хранения. Микроскоп следует хранить в сухом, чистом и теплом помещении.

В нерабочее время объективы и окуляры нужно снимать с микроскопа и хранить в ящике, а на микроскоп надевать матерчатый чехол.

При появлении на микроскопе пыли следует стереть ее чистой тряпкой.

В случае сильного загустения и загрязнения смазки в направляющих грубого перемещения предметного столика нужно поднять предметный столик до упора, промыть направляющие бензином, вытереть их чистой тряпкой и нанести тонкий слой смазки из комплекта микроскопа.

Направляющие микрометрической подачи объектива и перемещения предметного столика в горизонтальной

плоскости смазываются в редких случаях, и для их смазки рекомендуется вызывать специалиста механика.

Особое внимание необходимо обращать на чистоту оптических деталей. Для чистки внешних поверхностей объективов, окуляров, коллектора и светофильтров следует первоначально удалить с них пыль мягкой кистью, предварительно промытой в эфире, или сдуть резиновой грушей. Но если такой чистки окажется недостаточно, внешние поверхности оптических деталей можно протирать очищенным бензином или смесью из 90% чистого бензина и 10% спирта ректификата. При смывании нужно обернуть палочку ватой, обмакнуть в смесь или в бензин стряхнуть излишки смеси и осторожно без нажима стереть с загрязненной поверхности следы руки или другую грязь.

VII. КАТАЛОГ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ

№ п/п	Наименование	Обозначение по чертежу
1	Анализатор в оправе	Ю-44.41.211
2	Анализатор в оправе для приборов, поставляемых в тропики	Ю-44.41.212
3	Вкладыш предметного столика с ручками	Ю-47.75 154
4	Вкладыш со световым отверстием 8 мм для предметного столика	Ю-26.36.421
5	Вкладыш со световым отверстием 13мм для предметного столика	Ю-26.35.422
6	Вкладыш со световым отверстием 27мм для предметного столика	Ю-26.36.423
7	Диафрагма со световым отверстием 85 мм	Ю-73.54.759
8	Диафрагма со световым отверстием 70 мм	Ю-73.54.760

№ п/п	Наименование	Обозначение по чертежу
9	Диафрагма апертурная	Ю-42.33.662
10	Диафрагма полевая	Ю-42.33.663
11	Заглушка для объективного гнезда	Ю-74.73.205
12	Зажим для неустойчивых объектов	Ю-28.75.206
13	Затвор ЗФ-2	Ю-42.31.601
14	Кассета 9x12 см	Ю-42.34.033 С _п
15	Клемма предметного столика	Ю-48.41.023
16	Кольцо	Ю-62.44.279
17	Колпачок визуального тубуса	Ю-26.15.769
18	Лупа 8 ^x	Ю-41.36.114
19	Лампа кинопроекционная КЗО с цоколем 1Ф-С34-1	Ю-48.35.089 ГОСТ 4019-54
20	Насадка окулярная	Ю-41.37.220
21	Объект-микрометр для отраженного света ОМО	Ю-44.49.628
22	Объектив ахроматический $F = 2,8$, $A = 1,25$ (масляная иммерсия)	Ю-41.13.201
23	Окуляр Гюйгенса 7 ^x измерительный	Ю-41.31.107
24	Окуляр Гюйгенса 10 ^x	Ю-41.31.108
25	Окуляр Гюйгенса 15 ^x	Ю-41.31.109
26	Окуляр компенсационный 20 ^x	Ю-41.31.508
27	Отражатель «ТП»	Ю-73.39.867
28	Отражатель «СП»	Ю-71.85.138
29	Поляризатор в оправе	Ю-41.41.214
30	Поляризатор в оправе для приборов, поставляемых в тропики	Ю-44.49.644
31	Сетка в футляре	Ю-24.86.302
32	Эпиобъектив ахроматический $F = 2,8$, $A = 1,0$	Ю-41.15.701
33	Эпиобъектив ахроматический $F = 6,2$, $A = 0,65$	Ю-41 15.702
34	Эпиобъектив $F = 8,2$, $A = 0,37$	Ю-41.15.703
35	Эпиобъектив $F = 13,9$, $A = 0,30$	Ю-41.15.704
36	Эпиобъектив $F = 23,2$, $A = 0,17$	Ю-41.15.705

