

МИКРОСКОП МЕТАЛЛОГРАФИЧЕСКИЙ
MAGUS METAL 600 | 600 BD

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



MAGUS



До начала работы на микроскопе необходимо внимательно прочитать данное руководство, изучить конструкцию, принцип действия, правила эксплуатации микроскопа, эксплуатационные ограничения и меры безопасности при использовании прибора.

В связи с постоянным усовершенствованием микроскопа в настоящем руководстве могут быть не отражены частичные конструктивные изменения, не влияющие на качество работы и правила эксплуатации.

ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

1. Для предотвращения удара электрическим током или возгорания отключайте питание микроскопа и отсоединяйте шнур питания из разъема перед сборкой микроскопа, заменой лампы или предохранителя.
2. За исключением съемных деталей, указанных в данном руководстве, нельзя разбирать микроскоп. Это может привести к разъюстировке. В случае неисправности обращайтесь в квалифицированный сервисный центр.
3. Проверяйте соответствие входного напряжения микроскопа напряжению местной сети электропитания. Неправильное входное напряжение может вызвать короткое замыкание или возгорание.
4. Использование неподходящей лампы, предохранителя или шнура электропитания может привести к повреждению или возгоранию микроскопа. Сетевой шнур должен быть заземлен.
5. Для предотвращения короткого замыкания или любых других неисправностей не подвергайте микроскоп воздействию высоких температур или среды с высокой влажностью в течение длительного времени.
6. Если на микроскоп попали брызги воды, отключите электропитание, отсоедините шнур электропитания, вытрите воду сухой тряпкой.
7. Лампа микроскопа во время работы нагревается. Во избежание ожогов не следует прикасаться к линзе коллектора и к самой лампе в течение 10 минут после выключения лампы. Для предотвращения пожара не следует размещать рядом с вентиляционными отверстиями на основании бумагу, горючие или взрывчатые материалы.
8. В микроскопе использован коаксиальный механизм грубой/тонкой фокусировки. Не следует поворачивать левую/правую рукоятки грубой/тонкой фокусировки в разных направлениях. При достижении предела перемещения нельзя продолжать вращать рукоятку грубой фокусировки.

9. Избегайте размещения микроскопа под прямыми солнечными лучами или в другом ярко освещенном месте. Не подвергайте микроскоп воздействию высоких температур, влажности или пыли, это может привести к запотеванию, плесени, загрязнению оптических деталей.
10. Не касайтесь пальцами поверхностей линз. Используйте кисточку и специальные средства для чистки оптики.
11. Установка лампы:
- Не прикасайтесь голыми руками к стеклянной поверхности лампы. Во время установки лампы наденьте перчатки или оберните ее хлопчатобумажной тканью.
 - Стирайте грязь с поверхности лампы с помощью чистой хлопчатобумажной ткани, смоченной спиртом. Грязь может разъесть поверхность лампы, снизить ее яркость и сократить срок службы.
 - Проверьте контакт лампы. В случае повреждения контакта лампа может перестать работать или вызвать короткое замыкание.
 - Во время замены лампы ее цоколь следует как можно глубже вставить в патрон. Если цоколь вставлен неплотно, лампа может выскочить из патрона или вызвать короткое замыкание.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ МИКРОСКОПА	5
Назначение	5
Технические характеристики	5
Состав микроскопа	6
2 ОПИСАНИЕ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ	9
Штатив микроскопа	9
Фокусирувочный механизм	9
Визуальная насадка	10
Окуляры	10
Револьверное устройство	10
Объективы	10
Конденсорное устройство	11
Предметный столик	11
Насадка осветителя отраженного света	12
Устройство простой поляризации	12
Светофильтры	12
3 РАСПАКОВКА МИКРОСКОПА И УСТАНОВКА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ	13
4 РАБОТА НА МИКРОСКОПЕ ПО МЕТОДУ СВЕТЛОГО ПОЛЯ	14
Включение освещения	14
Переключение канала визуализации	14
Настройка визуальной насадки	15
Регулировка диоптрийной системы	15
Центрировка источника света	15
Центрировка полевой диафрагмы	16
Размещение объекта	16
Фокусировка на объект	17
Настройка освещения по Кёлеру	18
Использование светофильтров	19
Наблюдение в свете поляризации	19
Определение общего увеличения микроскопа	20
Определение поля зрения микроскопа	20
5 РАБОТА НА МИКРОСКОПЕ ПО МЕТОДУ ТЕМНОГО ПОЛЯ (MAGUS Metal 600 BD)	20
6 РАБОТА С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ	21
Работа с конденсором темного поля	21
Работа со слайдером темного поля	21
Работа с устройством простой поляризации	22
Использование в работе окуляра с измерительной шкалой	22
Использование камеры	23
Использование калибровочного слайда при работе с камерой	24
7 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С МИКРОСКОПОМ	24
8 КОМПЛЕКТНОСТЬ	26
9 ОБСЛУЖИВАНИЕ МИКРОСКОПА	27
Замена предохранителя	27
Замена лампы	27
Техническое обслуживание	28
10 ГАРАНТИЯ MAGUS	28

Микроскоп металлографический MAGUS Metal 600 | 600BD (далее – микроскоп) сконструирован и испытан в соответствии с международными стандартами по технике безопасности. Микроскоп безопасен для здоровья, жизни, имущества потребителя и окружающей среды при правильной его эксплуатации. Правильное обслуживание микроскопа является необходимым условием его надежной и безопасной работы.

1 ОПИСАНИЕ МИКРОСКОПА

НАЗНАЧЕНИЕ

Микроскоп предназначен для изучения микроструктуры металлов, сплавов, полупроводниковых материалов, лакокрасочных покрытий и других непрозрачных объектов на плоскопараллельных полированных шлифах.

На этом микроскопе непрозрачные объекты исследуются в отраженном свете по методу светлого поля, темного поля (MAGUS Metal 600BD) и простой поляризации.

Микроскоп используется на предприятиях металлургической, машиностроительной, аэрокосмической, атомной и энергетической промышленности, в научно-исследовательских лабораториях и технических вузах.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (ТАБЛ. 1)

	Magus Metal 600	Magus Metal 600BD
Увеличение, крат	50–600 (1000, 1250, 1500, 2000, 2500**)	50–400 (1000, 1250, 1500, 2000, 2500**)
Механическая длина тубуса микроскопа	Бесконечность (∞)	
Визуальная насадка	Тринокулярная (тип Зидентофа) Посадочный диаметр окуляров – 30 мм Угол наклона визуальной насадки – 30° Межзрачковое расстояние: 48–75 мм Посадочный диаметр окуляров 30 мм Диоптрийная настройка на левом тубусе ± 5 диоптрий	
Окуляры, увеличение, крат/ поле зрения	10х/22 мм, удаленный зрачок – 10 мм 12,5х/14 мм*, 15х/15 мм*, 20х/12 мм*, 25х/9 мм* 10х/22 мм со шкалой* цена деления шкалы – 0,1 мм	
Револьверное устройство	На 5 объективов	
Тип коррекции объективов	Планахроматы, рассчитанные на длину тубуса «бесконечность» (∞), парфокальная высота – 45 мм	
Объективы, метод контрастирования	Светлое поле	Темное поле
Объективы увеличение, крат/апертура/ рабочее расстояние	PL L 5х/0,12 WD 26,1	PL L 5х/0,12 BD WD: 9,7
	PL L 10х/0,25 WD 20,2	PL L 10х/0,25 BD WD: 9,3
	PL L 20х/0,40 WD: 8,80*	PL L 20х/0,40 BD WD: 7,2
	PL L 40х/0,60 WD: 3,98	PL L 40х/0,60 BD WD: 3,0
	PL L 50х/0,70 WD: 3,68*	PL L 50х/0,70 BD WD: 2,5*
	PL L 60х/0,70 WD: 2,08	PL L 60х/0,70 BD WD: 1,9*
	PL L 80х/0,80 WD: 1,25*	PL L 80х/0,80 BD WD: 0,8*
	PL L 100х/0,85 (сухой) WD: 0,40*	PL L 100х/0,85 (сухой) BD WD: 0,4*
Предметный столик	Двухкоординатный механический предметный столик. Размер столика: 210×140 мм Диапазон перемещения: 75×50 мм Стеклопанельная прямоугольная вставка	

Конденсор	Конденсор Аббе (числовая апертура NA=1,25). Центрируемый С регулируемой апертурной диафрагмой и откидной линзой Регулируемый по высоте. Тип крепления «под винт»	
Механизм фокусировки	Рукоятки грубой и тонкой фокусировки коаксиальные, расположены с двух сторон Ход грубой фокусировки – 25 мм Цена деления тонкой фокусировки – 2 мкм Механизм блокировки грубой фокусировки Механизм регулировки жесткости грубой фокусировки	
Источник проходящего света	Галогенная лампа 12 В, 30 Вт, с регулируемой яркостью	
Осветительная система отраженного света	Встроенная полевая диафрагма, апертурная диафрагма, анализатор и съемный поляризатор Светофильтры: матовый, желтый, зеленый и синий	
Источник отраженного света	Галогенная лампа 12 В, 30 Вт, с регулируемой яркостью	Галогенная лампа 12 В, 50 Вт, с регулируемой яркостью
Источник питания	Сеть переменного тока 220 В±22/50 Гц	
Диапазон рабочих температур	+5...+35 °С	
Диапазон рабочей влажности	20...80 %	
Габаритные размеры без упаковки (ШхВхД)	260x545x456 мм	
Габаритные размеры в упаковке (ШхВхД)	305x750x352 мм	
Масса микроскопа	12 кг	
Масса микроскопа в упаковке	14,5 кг	

* Не входит в комплект, поставляется по доп. заказу.

** Достижение значения параметра возможно при использовании дополнительных окуляров и объективов.

Производитель оставляет за собой право вносить любые изменения или прекращать производство изделия без предварительного уведомления.

СОСТАВ МИКРОСКОПА

В состав микроскопа входят следующие основные части:

- штатив со встроенным источником электропитания, осветителями проходящего и отраженного света, конденсорным устройством, механизмом грубой и тонкой фокусировки, предметным столиком, а также револьверным устройством крепления объективов;
- тринокулярная визуальная насадка;
- комплект объективов и окуляров;
- комплект запасных частей и принадлежностей;
- упаковка;
- руководство по эксплуатации.

Полный состав микроскопа указан в разделе 8 данного руководства по эксплуатации.

Общий вид микроскопа представлен на рис. 1 и 2.

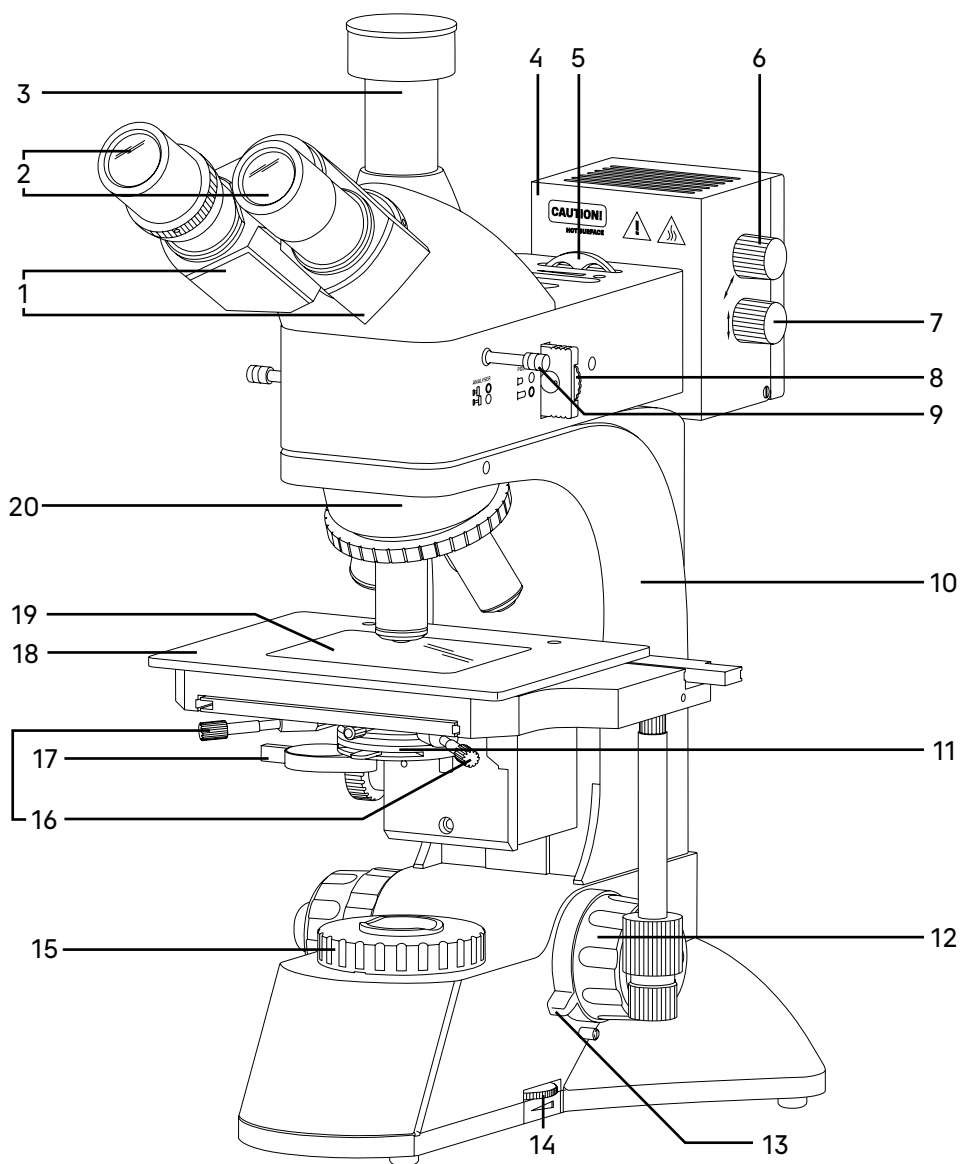


Рис. 1. Микроскоп MAGUS Metal 600 | 600BD. Вид справа

- | | |
|--|--|
| 1. Тубусы визуальной насадки | 11. Конденсор Аббе со слотом для слайдера темного поля или фазового слайдера |
| 2. Окуляры | 12. Рукоятка грубой фокусировки |
| 3. Канал визуализации | 13. Механизм блокировки грубой фокусировки |
| 4. Фонарь с галогенной лампой | 14. Диск регулировки яркости |
| 5. Набор цветных фильтров | 15. Полевая диафрагма осветителя проходящего света |
| 6. Рукоятка центрировки лампы вправо/влево | 16. Винты центрировки конденсора |
| 7. Рукоятка центрировки лампы вверх/вниз | 17. Откидная линза конденсора |
| 8. Поляризатор | 18. Предметный столик |
| 9. Анализатор | 19. Стеклопрозрачная вставка в предметный столик |
| 10. Штатив | 20. Револьверное устройство |

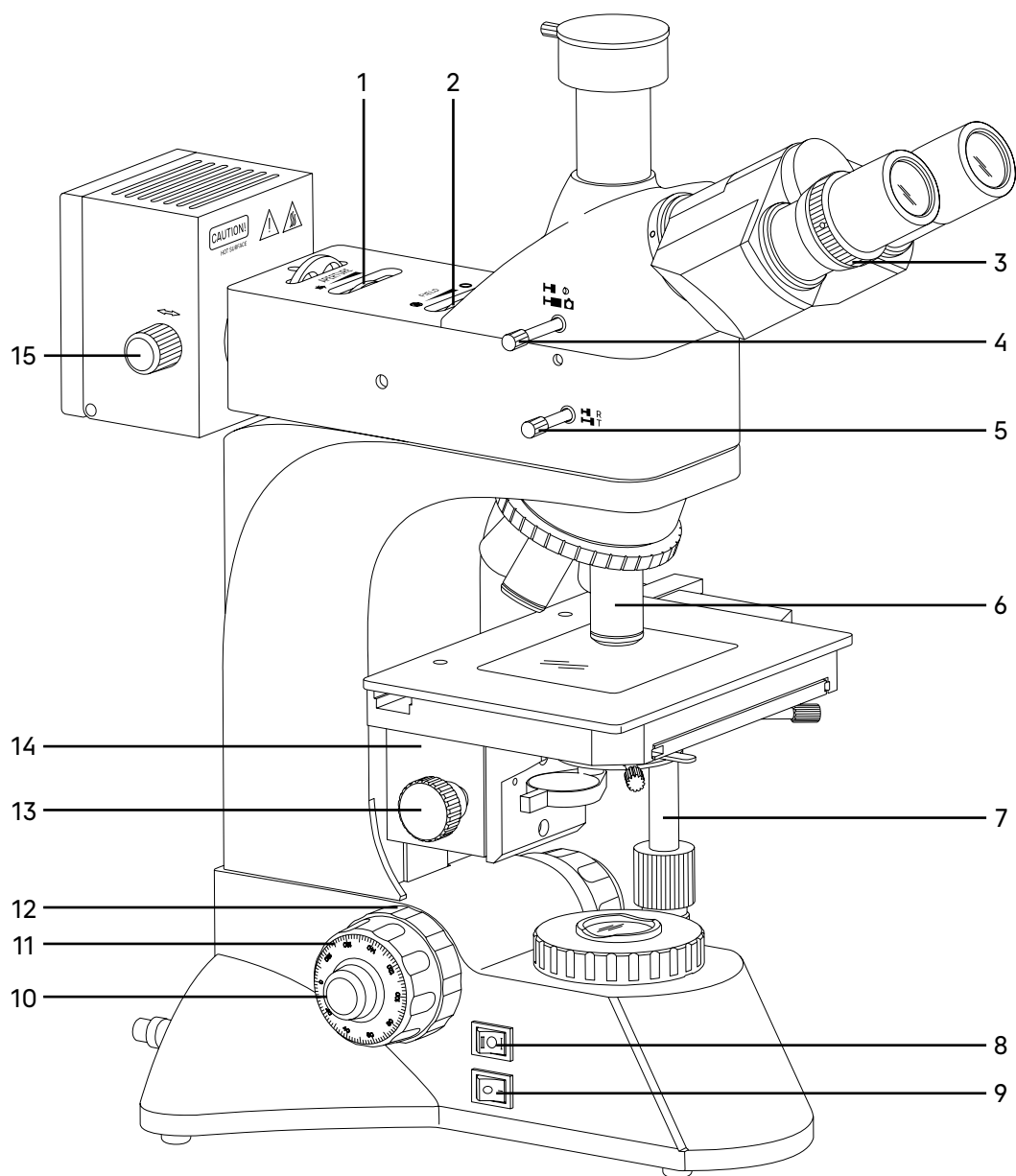


Рис. 2. Микроскоп MAGUS Metal 600 | 600BD. Вид слева

- | | |
|--|---|
| 1. Апертурная диафрагма осветителя отраженного света | 8. Переключатель осветителя проходящего/отраженного света |
| 2. Полевая диафрагма осветителя отраженного света | 9. Выключатель электропитания |
| 3. Кольцо механизма диоптрийной подвижки | 10. Рукоятка тонкой фокусировки |
| 4. Рукоятка переключения светового потока на канал визуализации | 11. Рукоятка грубой фокусировки |
| 5. Рукоятка переключения на режим темного поля (MAGUS Metal 600BD) | 12. Механизм регулировки жесткости грубой фокусировки |
| 6. Объективы | 13. Рукоятка перемещения кронштейна конденсора |
| 7. Рукоятка перемещения предметного столика | 14. Кронштейн конденсора проходящего света |
| | 15. Рукоятка настройки лампы относительно коллектора |

2 ОПИСАНИЕ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

ШТАТИВ МИКРОСКОПА

Штатив представляет собой цельную эргономичную конструкцию с Y-образным основанием.

На штативе 10 (рис. 1) закреплены:

- револьверное устройство 20 (рис. 1) с объективами 6 (рис. 2);
- предметный столик 18 (рис. 1);
- тубусы визуальной насадки 1 (рис. 1);
- фонарь с галогенной лампой 4 (рис. 1);
- кронштейн конденсора проходящего света 14 (рис. 2).

Внутри штатива расположен фокусировочный механизм и источник электропитания осветителя. Источник электропитания преобразует сетевое напряжение переменного тока в напряжение для питания галогенной лампы.

На левой боковой поверхности основания расположен выключатель электропитания 9 (рис. 2) сети.

В положении «←» включается, а в положении «0» выключается сетевое напряжение.

На правой боковой поверхности основания расположен диск регулировки яркости 14 (рис. 1) осветителя.

На задней стенке штатива микроскопа расположены держатель предохранителя и разъем для сетевого шнура, посредством которого микроскоп подключается к сети переменного тока 220 В.

ФОКУСИРОВОЧНЫЙ МЕХАНИЗМ

Фокусировочный механизм размещен в штативе микроскопа. Механизм имеет коаксиальную конструкцию – грубая и тонкая фокусировки, регулировка жесткости хода и блокировка грубой фокусировки находятся на одной оси.

Фокусировка на объект осуществляется перемещением по высоте револьверного устройства с объективами.

Грубая фокусировка производится вращением коаксиальных рукояток 11 (рис. 2), расположенных по обеим сторонам штатива.

Тонкая фокусировка производится вращением рукояток 10 (рис. 2), расположенных по обеим сторонам штатива. Тонкая фокусировка требуется для более точной фокусировки на объект и для подфокусировки микроскопа на резкость изображения при смене объективов и препаратов.

Механизм регулировки жесткости хода грубой фокусировки 12 (рис. 2) – кольцо между штативом и рукояткой грубой фокусировки с левой стороны. С помощью кольца регулируется жесткость хода грубой фокусировки таким образом, чтобы жесткость была комфортной для пользователя, но при этом револьвер с объективами не опускаться самопроизвольно во время работы.

Механизм блокировки грубой фокусировки 13 (рис. 1) расположен с правой стороны. После завершения грубой фокусировки рекомендуется перевести рычаг в крайнее положение в направлении по часовой стрелке. Благодаря этому закрепится положение грубой фокусировки для быстрой рефокусировки после смены препарата.

Цена деления тонкой фокусировки – 2 мкм.

Во избежание поломки механизма фокусировки:

- не поворачивайте рукоятки грубой/тонкой фокусировки с левой/правой стороны в противоположных направлениях;
- не вращайте механизм грубой фокусировки после того, как механизм достиг своего предельного положения.

ВИЗУАЛЬНАЯ НАСАДКА

Тринокулярная визуальная насадка обеспечивает визуальное наблюдение изображения объекта. Насадка закреплена на штативе 10 (рис. 1). В гнездо насадки устанавливается блок окулярных тубусов 1 (рис. 1) и закрепляется винтом. При установке необходимо повернуть тубусы вверх или вниз для удобства наблюдения в зависимости от роста пользователя.

Изменение межзрачкового расстояния в насадке осуществляется разворотом окулярных тубусов в пределах 48–75 мм. Значение расстояния, установленного в соответствии с глазной базой наблюдателя, отсчитывается по шкале на насадке.

Для удобной работы на микроскопе угол наклона визуальной насадки составляет 30°.

Тубусы визуальной насадки не имеют механизма диоптрийной подвижки окуляров для компенсации аметропии глаз наблюдателя. Диоптрийная подвижка находится на левом окуляре 2 (рис. 1).

В вертикальный тубус 3 (рис. 1) корпуса визуальной насадки (канал визуализации) с помощью переходника C-mount устанавливается система визуализации с монитором. Камера служит для вывода изображения на экран компьютера или на монитор/телевизор. Переключение светового потока на канал визуализации производится рукояткой 4 (рис. 2). Рукоятка имеет два положения: 100/0 и 0/100.

ОКУЛЯРЫ

В комплект микроскопа входят окуляры 1 (рис. 1). Окуляры имеют высокое положение выходного зрачка и предназначены для работы как в очках, так и без них.

Посадочный диаметр окуляров – 30 мм.

Увеличение окуляров 10х. Поле зрения – 22 мм. Удаление выходного зрачка – 10 мм.

Окуляр 10х со шкалой с ценой деления 0,1 мм не входит в комплект и приобретается дополнительно.

РЕВОЛЬВЕРНОЕ УСТРОЙСТВО

Револьверное устройство 20 (рис. 1) обеспечивает установку пяти объективов 6 (рис. 2). Смена объективов производится вращением револьверного устройства за конусную рифленую поверхность до фиксированного положения.

Не следует вращать револьвер, держась за объективы.

Вращение производится как по часовой стрелке, так и против часовой стрелки.

Револьверное устройство установлено на головку штатива. Объективы вворачиваются в револьверное устройство в порядке возрастания увеличения по часовой стрелке. Для удобства работы на микроскопе объективы повернуты «от наблюдателя».

ОБЪЕКТИВЫ

Объективы рассчитаны на механическую длину тубуса «бесконечность». Парфокальная высота объективов составляет 45 мм, линейное поле зрения в плоскости изображения – 22 мм. Объективы длиннофокусные.

Корпус каждого объектива имеет гравировку – тип коррекции «PL L» или «PL L BD», линейное увеличение, числовая апертура, механическая длина тубуса «∞», цветовая маркировка, соответствующая увеличению в соответствии с международным стандартом.

Характеристики объективов (таблица 2):

Обозначение объектива	Метод исследования	Увеличение	Числовая апертура	Рабочее расстояние, мм	Цветовая маркировка
PL L 5x/0,12	Светлое поле	5x	0,12	26,1	Красная
PL L 5x/0,12 BD	Темное поле Светлое поле	5x	0,12	9,7	Красная

PL L 10x/0,25	Светлое поле	10x	0,25	20,2	Желтая
PL L 10x/0,25 BD	Темное поле Светлое поле	10x	0,25	9,3	Желтая
PL L 20x/0,40 BD	Темное поле Светлое поле	20x	0,40	7,2	Зеленая
PL L 40x/0,60	Светлое поле	40x	0,60	3,9	Голубая
PL L 40x/0,60 BD	Темное поле Светлое поле	40x	0,60	3,0	Голубая
PL L 50x/0,70	Светлое поле	50x	0,70	3,1	Голубая
PL L 50x/0,70 BD	Темное поле Светлое поле	50x	0,70	3,0	Голубая
PL L 60x/0,70	Светлое поле	60x	0,70	2,0	Синяя

В случае повреждения объективов их ремонт рекомендуется производить в сервисном центре. Объективы рассчитаны на работу с воздушной средой. Иммерсионное масло использовать нельзя.

КОНДЕНСОРНОЕ УСТРОЙСТВО

В основной комплект микроскопа входит иммерсионный конденсор Аббе светлого поля с максимальной числовой апертурой 1,25 (ми). По дополнительному заказу в комплект микроскопа может входить иммерсионный или сухой конденсор темного поля, слайдер темного поля.

Конденсор 11 (рис. 1) установлен в кронштейн 14 (рис. 2) под предметным столиком микроскопа. Тип крепления конденсора – «под винт». Конденсор устанавливается по направляющим при поднятом предметном столике и опущенном кронштейне. Перемещение конденсора вдоль оптической оси микроскопа осуществляется с помощью рукоятки перемещения кронштейна конденсора 13 (рис. 2), расположенной слева от наблюдателя под предметным столиком микроскопа. Диапазон перемещения конденсора – не менее 13 мм.

Центрировка конденсора в оптической оси осуществляется двумя винтами 16 (рис. 1)

Конденсор имеет слот для установки слайдера темного поля или слайдера фазового контраста.

Для достижения наилучшего качества изображения рекомендуется прикрывать апертурную диафрагму конденсора светлого поля приблизительно на 1/3 диаметра выходного зрачка объектива.

Вместо конденсора Аббе в держатель конденсора могут устанавливаться конденсоры темного поля и фазовый конденсор.

ПРЕДМЕТНЫЙ СТОЛИК

Двухкоординатный предметный столик 18 (рис. 1) обеспечивает перемещение объекта в двух взаимно перпендикулярных направлениях с помощью рукояток 7 (рис. 2), расположенных на одной оси.

Размеры предметного столика 210 мм x 140 мм. Диапазон перемещения предметного столика составляет 75 мм по оси X и 50 мм по оси Y .

Объект располагается исследуемой поверхностью вверх.

НАСАДКА ОСВЕТИТЕЛЯ ОТРАЖЕННОГО СВЕТА

Общий вид насадки представлен на рис. 3.

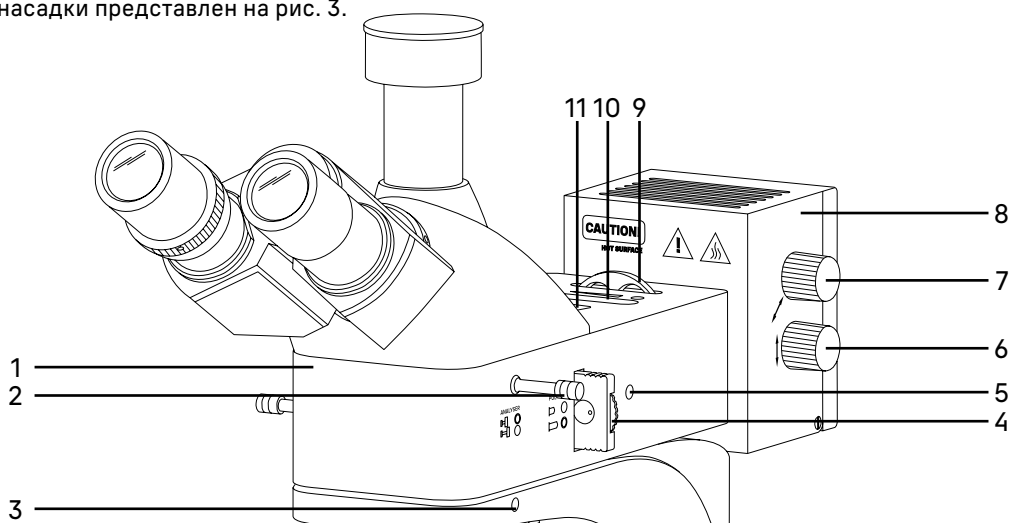


Рис. 3. Насадка осветителя отраженного света

- | | |
|--|---|
| 1. Корпус | 7. Рукоятка настройки лампы вправо/влево |
| 2. Анализатор | 8. Фонарь лампы осветителя отраженного света |
| 3. Винт крепления насадки на штативе микроскопа | 9. Кольцо с набором цветных фильтров |
| 4. Поляризатор | 10. Диск раскрытия апертурной диафрагмы отраженного света |
| 5. Винт центрировки диафрагмы осветителя отраженного света | 11. Диск раскрытия полевой диафрагмы отраженного света |
| 6. Рукоятка настройки лампы вверх/вниз | |

Корпус насадки 1 (рис. 3) устанавливается на штатив микроскопа и закрепляется винтом 3 (рис. 3) при помощи ключа-шестигранника. В корпусе насадки располагаются:

- устройство простой поляризации – вращающийся поляризатор 4 (рис. 3) и анализатор 2 (рис. 3);
- полевая диафрагма 11 (рис. 3) и апертурная диафрагма 10 (рис. 3);
- кольцо с набором цветных фильтров 9 (рис. 3) имеет пять положений: свободное отверстие и 4 фильтра – матовый, желтый, зеленый и синий.
- устройство для работы по методу темного поля – для MAGUS Metal 600BD.

На корпусе насадки находится соединительный переходник, посредством которого на корпус устанавливается фонарь с лампой и закрепляется на ней винтом.

Визуальная насадка устанавливается сверху на корпус насадки осветителя.

УСТРОЙСТВО ПРОСТОЙ ПОЛЯРИЗАЦИИ

Для проведения наблюдений в поляризованном свете микроскоп оснащен устройством простой поляризации, включающем в себя анализатор 9 (рис. 1) и поляризатор 8 (рис. 1). Поляризатор вращается в диапазоне 0–360° и может быть извлечен при необходимости. Анализатор встроен в корпус и не может вращаться вокруг оси.

СВЕТОФИЛЬТРЫ

В комплект микроскопа входит слайдер со светофильтрами 5 (рис. 1). Слайдер имеет 5 положений: матовый, желтый, зеленый и синий фильтры, а также свободное отверстие. Светофильтры помогают правильно настроить цветопередачу в зависимости от образца исследования, улучшить цветовой баланс и повысить контрастность и яркость изображения.

9. Выньте пылезащитные заглушки из тубусов визуальной насадки 3 (рис. 4).
10. Установите два окуляра 4 (рис. 4) в окулярные тубусы визуальной насадки 3 (рис. 4). Поверните окуляры по окружности и убедитесь, что они плотно установлены в тубусы.
11. Установите фонарь лампы 8 (рис. 4) на заднюю стенку штатива, закрепив его винтами при помощи отвертки.
12. Установите слайдер со светофильтрами.
13. Извлеките из упаковки стеклянную вставку 9 (рис. 4). Установите ее на предметный столик.
14. Подсоедините сетевой шнур к гнезду электропитания на штативе 1 (рис. 4). Включите шнур в розетку электропитания.
15. Проверьте надежность и безопасность установки всех частей микроскопа.
16. Проверьте и отсортируйте в нужном порядке прилагаемые вспомогательные принадлежности и инструменты. Храните их в надлежащем порядке, чтобы избежать путаницы.
17. Сохраните упаковку на случай необходимости транспортировки микроскопа.

4 РАБОТА НА МИКРОСКОПЕ ПО МЕТОДУ СВЕТЛОГО ПОЛЯ

ВКЛЮЧЕНИЕ ОСВЕЩЕНИЯ

Прежде чем включить выключатель микроскопа, проверьте, совпадает ли входное напряжение питания микроскопа с местным напряжением сети. Если нет, не включайте микроскоп. Если на микроскоп подается несоответствующее входное напряжение питания, может возникнуть короткое замыкание или возгорание.

Переведите выключатель электропитания 1 (рис. 5) в положение «←». Отрегулируйте яркость света вращением диска 2 (рис. 5) так, чтобы яркость света составляла 70% от полной мощности.

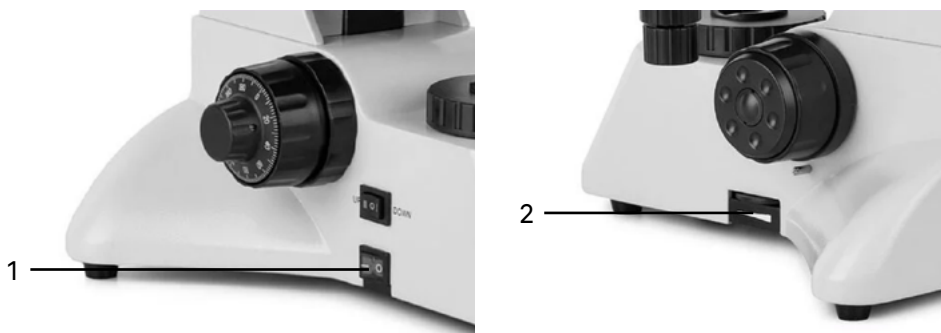



Рис. 5. Включение освещения и регулировка яркости горения лампы

Не следует держать диск регулировки яркости в положении максимальной яркости в течение длительного времени. Это может привести к сокращению срока службы лампы. Перед отключением микроскопа от сети убавьте накал горения лампы до минимума.

ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ КАНАЛА ВИЗУАЛИЗАЦИИ

Проверьте положение рукоятки переключения светового потока 1 (рис. 6).

Установите в положение наблюдения изображения через окуляры в соответствии с символом .


Символ  означает переключение светового потока на канал визуализации.



Рис. 6. Переключение канала визуализации

НАСТРОЙКА ВИЗУАЛЬНОЙ НАСАДКИ

Для компенсации аметропии глаз выставьте диоптрийную подвижку 1 на левом окулярном тубусе в положение «0», как показано на рис. 7.

Введите в ход лучей объектив 50x. Наблюдая в окуляр, установленный в правый окулярный тубус (при этом левый глаз закрыт), сфокусируйтесь на четкое изображение объекта. Наблюдая в окуляр, установленный в левый окулярный тубус (при этом правый глаз закрыт), и не трогая рукояток фокусировочного механизма, добейтесь резкого изображения объекта в левом окулярном тубусе вращением кольца диоптрийного механизма 1. Диапазон регулировки составляет ± 5 диоптрий.

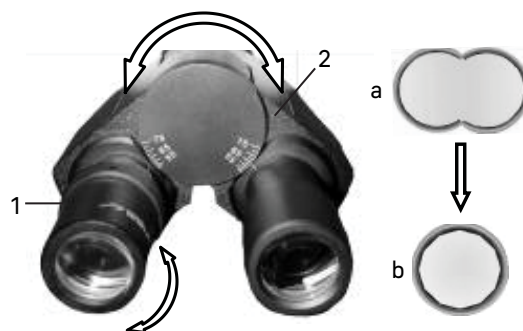


Рис. 7. Настройка механизма диоптрийной подвижки



Рис. 8. Регулировка диоптрийной системы

РЕГУЛИРОВКА ДИОПТРИЙНОЙ СИСТЕМЫ

Один из окуляров имеет диоптрийную подвижку 1 (рис. 8) для компенсации разницы зрения между двумя глазами конкретного пользователя.

Введите в ход лучей объектив 10x. Наблюдая в окуляр без диоптрийной подвижки (при этом второй глаз закрыт), сфокусируйтесь на четкое изображение объекта. Наблюдая другим глазом изображение объекта в окуляре с диоптрийной подвижкой (при этом первый глаз закрыт) и не трогая рукояток фокусировочного механизма, добейтесь резкого изображения объекта вращением кольца диоптрийной подвижки.

ЦЕНТРИРОВКА ИСТОЧНИКА СВЕТА

Центр оптической системы источника света был откалиброван перед выпуском с завода-изготовителя. Центрировка может быть нарушена во время транспортировки.

Центрировка источника света осуществляется следующим образом:

1. Положите кусок белой бумаги 1 (примерно 40 x 50 мм) на предметный столик, как показано на рис. 9.
2. Выньте один из объективов из револьвера и введите в ход лучей свободное гнездо револьвера – отверстие без объектива.
3. Откройте полевую 2 и апертурную 3 диафрагмы, в этот момент на белой бумаге появится яркое световое пятно с изображением нити внутри, как показано на рис. 9с.

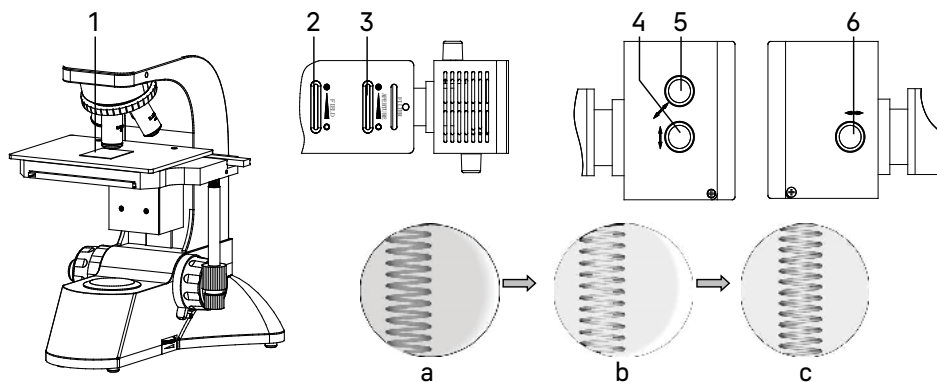


Рис. 9. Центрировка источника света

4. Если изображение нити накала нечеткое, отрегулируйте положение коллектора при помощи рукоятки 6.
5. Если изображение нити накала отклонено от центра светового пятна, как показано на рис. 9b, отрегулируйте центр лампы рукояткой поперечного перемещения 4 и рукояткой вертикального перемещения 5.

ЦЕНТРИРОВКА ПОЛЕВОЙ ДИАФРАГМЫ

1. Поместите в оптическую ось объектив с увеличением 10х.
2. Откройте апертурную диафрагму 2 и закройте полевую диафрагму 1. В поле зрения будет видно светлое пятно с изображением краев диафрагмы, как показано на рис. 10.
3. Если светлое пятно смещено относительно центра поля зрения, как показано на рис. 10а, снимите пластиковые пылезащитные колпачки 3 и отрегулируйте центрировочные винты при помощи двух ключей-шестигранников так, чтобы центр полевой диафрагмы совместился с центром поля зрения, как показано на рис. 10b, затем снова закройте регулировочные отверстия.
4. Откройте полевую диафрагму, чтобы изображение образца заполнило поле зрения, как показано на рис. 10с.

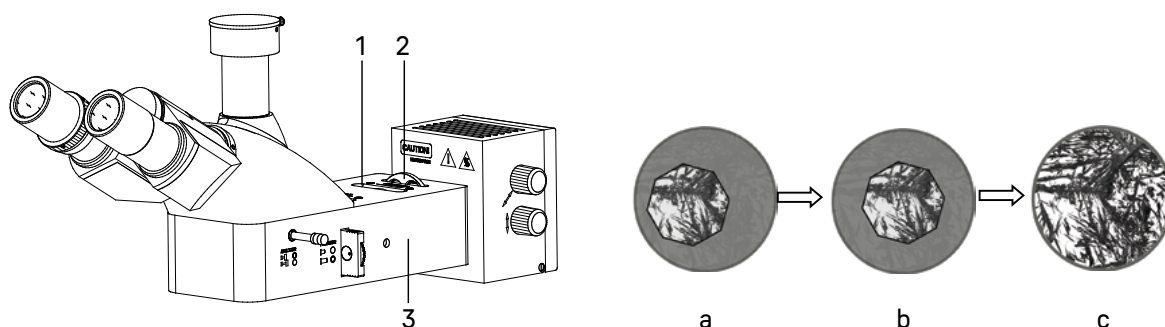


Рис. 10. Центрировка полевой диафрагмы

РАЗМЕЩЕНИЕ ОБЪЕКТА

Поместите металлический образец или пробу в центре предметного столика 1 (рис. 11).

Предметный столик имеет систему двухкоординатного перемещения. Рукоятки перемещения препарата коаксиальные – находятся на одной оси.

Рукоятка 2 (рис. 11) контролирует продольное перемещение, рукоятка 3 (рис. 11) контролирует поперечное перемещение. Диапазон перемещения предметного столика составляет 75 мм по оси X и 50 мм по оси Y.

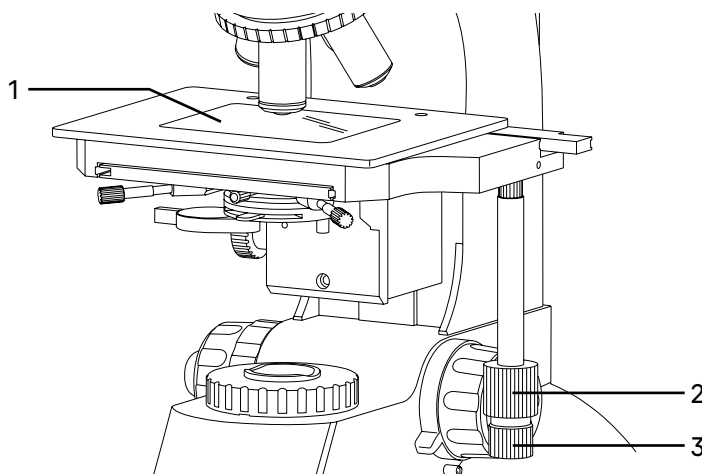


Рис. 11. Размещение объекта

ФОКУСИРОВКА НА ОБЪЕКТ

Фокусировка на объект осуществляется ручками грубой и тонкой фокусировки.

Выполните фокусировку с использованием объектива 10х.

Поверните револьверное устройство 1 так, чтобы в оптическую ось был введен объектив 10х, как показано на рис. 12. Поворот револьверного устройства осуществляется до фиксированного положения.

Вращайте рукоятку грубой фокусировки 2 (рис. 12), чтобы поднять объектив до наивысшей точки. Опускайте объектив, глядя в окуляр и медленно поворачивая рукоятку фокусировки. Когда в поле зрения появится изображение объекта, остановите вращение рукоятки грубой фокусировки.

Вращайте рукоятку тонкой фокусировки 3 (рис. 12), чтобы сфокусироваться на объект и получить четкое изображение.

Зафиксируйте рукоятку 4 (рис. 12) механизма блокировки грубой фокусировки.

При работе с объективами большего увеличения поднимите объектив рукояткой грубой фокусировки до предельной высоты, зафиксированной механизмом блокировки. После этого выполните фокусировку с помощью рукоятки тонкой фокусировки.

Отрегулируйте жесткость хода грубой фокусировки.

Жесткость хода грубой фокусировки регулируется и заранее настраивается на заводе-изготовителе для удобства использования. Если необходимо отрегулировать жесткость хода рукоятки грубой фокусировки, поверните рукоятку регулировки жесткости хода 5 (рис. 12). Поворот по часовой стрелке уменьшает натяжение, поворот против часовой стрелки – увеличивает.

Слишком высокое натяжение может неблагоприятно повлиять на работу микроскопа и создать физический дискомфорт.

Следует помнить, что при зафиксированном положении рукоятки блокировки грубой фокусировки не следует вращать рукоятку грубой фокусировки после того, как предметный столик достиг упора. Это может привести к поломке механизма фокусировки.

Если новый препарат окажется с другой толщиной предметного стекла и сфокусироваться на объект не удастся, следует перевести рукоятку блокировки грубой фокусировки в свободное положение.

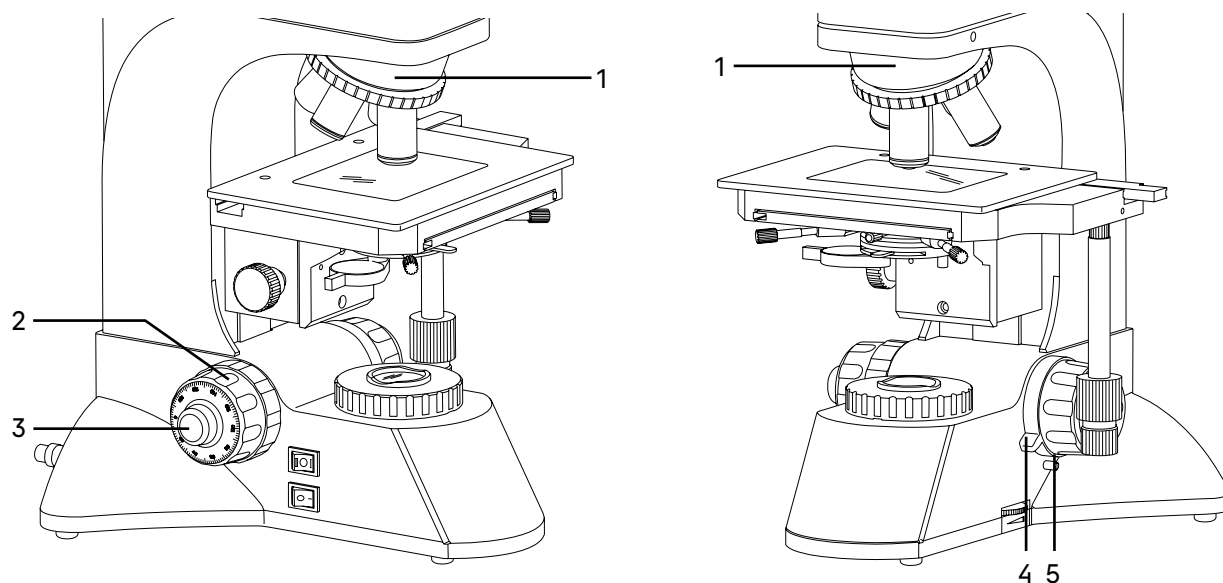


Рис. 12. Фокусировка на объект

НАСТРОЙКА ОСВЕЩЕНИЯ ПО КЁЛЕРУ

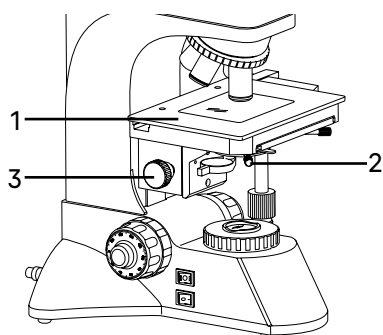
При работе на световом оптическом микроскопе качество изображения в равной степени зависит от оптики и от осветительной системы микроскопа, поэтому настройка освещения является важной подготовительной операцией. Система освещения влияет на разрешение изображения, комфорт при длительной работе и качество фотографий при использовании цифровых камер.

Наличие освещения по Кёлеру является одним из признаков профессионального микроскопа. Правильная настройка освещения по Кёлеру дает следующие преимущества:

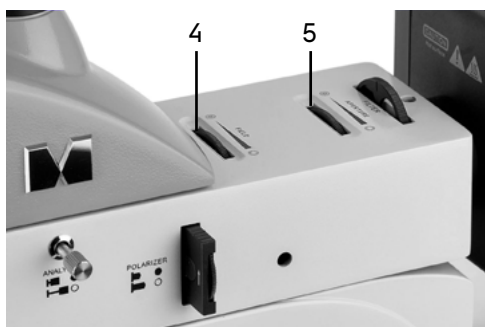
- максимально возможное разрешение на каждом объективе;
- фокусировка на изображение объекта исследования, при которой удаляются изображения артефактов: пыль на осветителе или на препарате, блики;
- однородность освещения всего поля зрения, отсутствие затемнений по краям.

Настройка освещения по Кёлеру производится следующим образом:

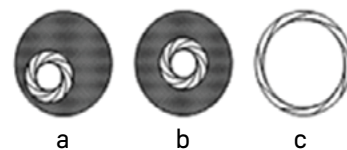
- Произведите действия, описанные выше: включите осветитель, разместите объект на предметном столике 1 (рис. 13), сфокусируйтесь, настройте визуальную насадку.
- Раскройте полевую диафрагму коллектора 4 (рис. 13) и апертурную диафрагму конденсора 5 (рис. 13), рукояткой перемещения кронштейна конденсора 3 (рис. 13) поднимите конденсор до упора.
- Наблюдая в окуляры, прикройте полевую 4 (рис. 13) и апертурную диафрагму 5 (рис. 13) так, чтобы была освещена только центральная часть поля зрения.
- Приведите изображение в центр поля зрения окуляра с помощью винтов центрировки конденсора 2 (рис. 13).
- Осторожно перемещая конденсор вверх и вниз вращением рукоятки держателя конденсора 3 (рис. 13), поместите конденсор в рабочее положение, при котором будет резкое изображение краев многогранника прикрытой полевой диафрагмы, а дифракционный сине-зеленый цвет на краю диафрагмы обращен за край диафрагмы, а не в поле зрения.
- Раскройте полевую диафрагму 4 (рис. 13) немного больше, чем размер поля зрения. Может потребоваться дополнительная центрировка.
- Выньте окуляр из правого окулярного тубуса насадки без диоптрийной подвижки и, наблюдая выходной зрачок объектива, раскройте апертурную диафрагму на 2/3 выходного зрачка объектива. Эта величина будет немного меньше апертуры объектива.
- Вставьте окуляр в окулярный тубус.
- Переходите к наблюдению препарата в светлом поле.



1. Предметный столик
2. Винты центрировки конденсора



3. Рукоятка перемещения кронштейна конденсора



4. Полевая диафрагма
5. Апертурная диафрагма.

Рис. 13. Центрировка конденсора

При переходе к объективам других увеличений положение конденсора по высоте не менять, только регулировать раскрытие полевой и апертурной диафрагмы.

При настройке освещения следует помнить, что изменение размера полевой диафрагмы оказывает влияние только на величину освещаемого поля. Для каждого объектива следует раскрывать полевую диафрагму настолько, чтобы ее изображение располагалось вблизи края поля зрения микроскопа, но за его пределами. Величина поля зрения имеет обратную зависимость от увеличения объектива. Чем больше увеличение объектива, тем меньше поле зрения, следовательно, при смене объективов в сторону увеличения полевую диафрагму следует прикрывать, при смене объективов в меньшую сторону, полевую диафрагму следует раскрывать.

Изменение размера апертурной диафрагмы влияет на контрастность изображения. Не увеличивайте яркость изображения раскрытием апертурной диафрагмы – это приведет к потере контрастности и уменьшению разрешающей способности. Яркость регулируется только с помощью диска регулировки яркости осветителя. Чем больше увеличение объектива, тем больше его апертура, следовательно, больше раскрывается диафрагма конденсора. Окончательное раскрытие апертурной диафрагмы зависит не только от объектива, но и от объекта, поэтому апертурная диафрагма раскрывается на такую величину, при которой изображение объекта получается наиболее контрастным.

Нормальная работа осветительной системы обеспечивается только при использовании предметных стекол толщиной 1–1,2 мм.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВЕТОФИЛЬТРОВ

Установите слайдер со светофильтрами 1 (рис. 14) в свободное отверстие, как показано на рис. 14.

Выберите необходимый цвет светофильтра в зависимости от образца и метода исследования – светлое поле, темное поле (MAGUS Metal 600 BD), или метод простой поляризации.

Для переключения на соответствующий светофильтр или свободное отверстие поверните слайдер до щелчка влево или вправо.

Правильно подобранный светофильтр позволяет сгладить оптические искажения.



Рис. 14. Использование светофильтров

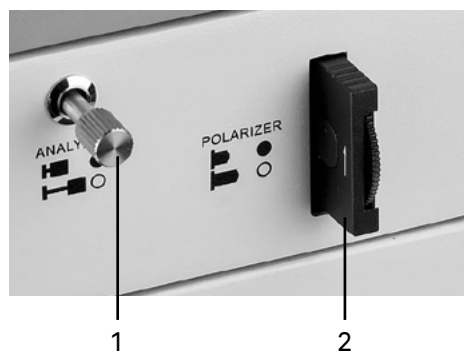


Рис. 15. Наблюдение в свете поляризации

НАБЛЮДЕНИЕ В СВЕТЕ ПОЛЯРИЗАЦИИ

Наблюдения в поляризованном свете проводят для изучения свойств двойного лучепреломления анизотропных материалов. Например, кристаллов, биомедицинских полимеров и жидких кристаллов.

В комплект микроскопа входит устройство простой поляризации, которое включает в себя анализатор 1 (рис. 15) и поляризатор (рис. 15)

Вращением кольца выставьте поляризатор в такое положение, при котором поле зрения будет темным. Отрегулируйте яркость света, чтобы она была приближена к максимальной – в таком положении искомые фрагменты будут хорошо различимы.

Снижайте яркость после завершения наблюдений в свете поляризации. Длительное наблюдение при максимальной яркости может привести к нарушению зрения!

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЩЕГО УВЕЛИЧЕНИЯ МИКРОСКОПА

Общее увеличение микроскопа – это произведение увеличений объектива и окуляра.

Например, если окуляр 10х/22 мм, а объектив 40х/0,60, то общее увеличение микроскопа $10 \times 40 = 400x$.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛЯ ЗРЕНИЯ МИКРОСКОПА




Поле зрения микроскопа – это отношение поля зрения окуляра и увеличения объектива.

Например, если окуляр 10х/22 мм, а объектив 40х/0,60, поле зрения микроскопа $22 \text{ мм}/40x = 0,55 \text{ мм}$.

Для точного определения поля зрения микроскопа используется объект-микрометр (калибровочный слайд).

5 РАБОТА НА МИКРОСКОПЕ ПО МЕТОДУ ТЕМНОГО ПОЛЯ (MAGUS Metal 600 BD)

Металлографический микроскоп MAGUS Metal 600 BD оснащен устройством переключения осветительной системы темного/светлого поля. Наблюдение в светлом поле производится согласно руководству по эксплуатации так, как описано выше. Дальнейшие инструкции относятся только для работы микроскопа по методу темного поля.

1. Выдвиньте рукоятку 1 (рис. 16) светлого/темного поля в положение  BF
2. Установите анализатор 2 (рис. 16) в положение  O, поляризатор 3 (рис. 16) – в положение  O. Устройство простой поляризации выведено из хода оптических лучей.
3. Откройте апертурную 5 (рис. 13) и полевую 4 (рис. 13) диафрагмы на максимум.
4. Поместите образец или пробу на предметный столик.
5. Отрегулируйте изображение рукоятками положения столика так, чтобы наблюдаемый участок объекта был прямо над объективом.
6. Сфокусируйтесь на четкое изображение объекта в темном поле. Если изображение в темном поле не наблюдается, переведите микроскоп в положение для наблюдения в светлом поле. После фокусировки на объект в светлом поле вернитесь к наблюдению в темном поле.
7. Если в поле зрения наблюдается асимметрия, следует отрегулировать рукоятки фокусировки коллекторной линзы и регулировки положения лампы.

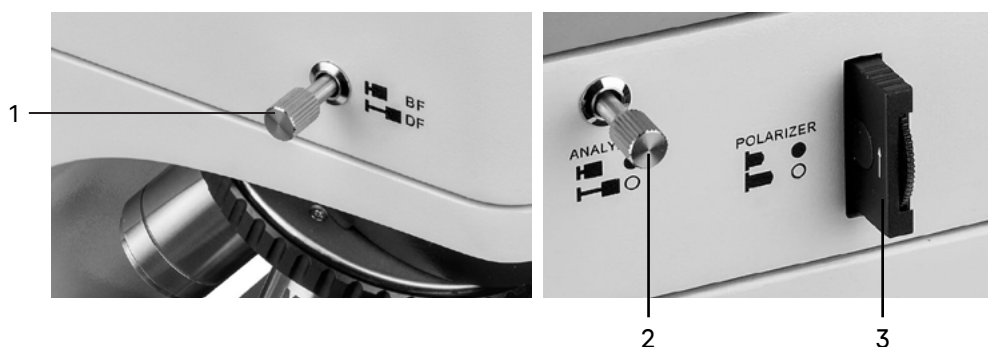


Рис. 16. Наблюдение в темном поле

6 РАБОТА С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ

РАБОТА С КОНДЕНСОРОМ ТЕМНОГО ПОЛЯ

Конденсор темного поля, поставляющийся по дополнительному заказу, используется при работе по методу темного поля. Метод темного поля применяется для получения изображения неокрашенных прозрачных слабо поглощающих объектов и потому невидимых при наблюдении в светлом поле.

Настройку освещения по методу темного поля с иммерсионным конденсором рекомендуется производить в следующем порядке:

- Вращением рукоятки грубой фокусировки поднимите столик в верхнее положение. Рукояткой перемещения кронштейна конденсора опустите кронштейн в нижнее положение. Ослабьте винт держателя конденсора светлого поля, не трогая центрировочные винты. Достаньте конденсор Аббе и вместо него в кронштейн конденсора микроскопа установите конденсор темного поля. Закрепите винтом.
- Нанесите на фронтальную линзу конденсора темного поля каплю иммерсионного масла.
- Вращением диска регулировки яркости осветителя увеличьте накал лампы до предела. Установите объект исследования на столик микроскопа.
- Наблюдая сбоку за расстоянием между фронтальной линзой конденсора и предметным стеклом объекта, рукояткой перемещения конденсора по высоте поднимите его так, чтобы иммерсионное масло соприкоснулось с предметным стеклом.
- Нанесите на предметное стекло иммерсионное масло, введите в ход лучей объектив 100x и сфокусируйтесь на объект. В поле зрения окуляров микроскопа при этом должен наблюдаться эффект темного поля (ярко светящиеся частицы объекта на темном фоне).
- При необходимости, осторожно перемещая конденсор по высоте и центрируя с помощью винтов, добейтесь наилучшего эффекта темного поля.

Для получения хорошего эффекта темного поля следует применять объекты с толщиной предметного стекла не более 1,2 мм и толщиной покровного стекла не более 0,17 мм.

При работе по методу темного поля с иммерсионным объективом, имеющим высокую апертуру, в объектив попадает не только свет, рассеянный частицами объекта, но и прямые лучи, создающие светлый фон и ухудшающие контраст изображения. Поэтому по возможности в помещении следует убрать всю паразитную засветку.

По окончании работы снимите чистой тряпочкой или ватой слой иммерсионного масла. Поверхности, на которые было нанесено иммерсионное масло, протрите ватой, накрученной на деревянную палочку и слегка смоченной специальной смесью – О-ксилолом.

Настройка освещения по методу темного поля для работы с сухими объективами с конденсором апертурой 0,9 проводится так же, только без иммерсионного масла.

РАБОТА СО СЛАЙДЕРОМ ТЕМНОГО ПОЛЯ

Слайдер темного поля (рис. 17) предназначен для работы по методу темного поля на объективах с апертурой до 0,9. Слайдер представляет собой пластину с двумя круглыми отверстиями.

Одно отверстие свободное для работы по методу светлого поля. Во второе отверстие встроена диафрагма темного поля. Слайдер устанавливают в слот конденсора Аббе **11** (рис. 1). Убедитесь, что отметки на слайдере обращены вверх. Апертурная диафрагма конденсора должна быть полностью открыта. Слайдер упрощает переключение с одного метода исследования на другой.

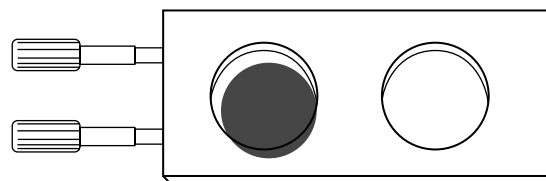


Рис. 17. Слайдер темного поля

РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ ПРОСТОЙ ПОЛЯРИЗАЦИИ

Для наблюдения по методу поляризованного света требуется устройство простой поляризации (рис. 18), которое состоит из анализатора и поляризатора.

1. В слот установите анализатор.
2. Установите поляризатор на коллектор.
3. Включите максимальную яркость лампы.
4. Поверните поляризатор в такое положение, когда поле зрения в окулярах самое темное.
5. Поместите образец исследования на столик микроскопа.
Можно начинать наблюдение в поляризованном свете.

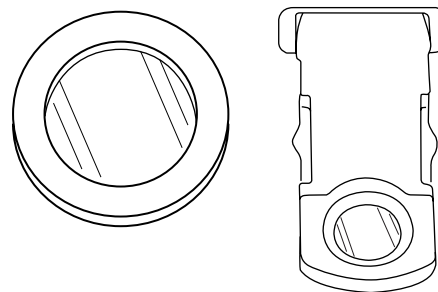


Рис. 18. Устройство простой поляризации

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В РАБОТЕ ОКУЛЯРА С ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ШКАЛОЙ

Для выполнения сравнительных оценок линейных размеров отдельных составляющих объекта может быть применен окуляр со шкалой или с сеткой. Шкала установлена в плоскости полевой диафрагмы окуляра увеличением 10 крат. Окуляр со шкалой устанавливается в окулярный тубус вместо обычного окуляра.

Для определения размеров структур в линейной мере (в миллиметрах или микронах) необходимо воспользоваться специальной линейкой – объект-микрометром (калибровочным слайдом).

Калибровочный слайд представляет собой прозрачное стекло (по размеру предметного стекла микроскопа) с нанесенной на него микрометрической шкалой с ценой деления 0,01 мм.

Калибровочный слайд положите на предметный столик вместо объекта шкалой вверх. По шкале калибровочного слайда произведите градуировку шкалы окуляра для каждого объектива, с которым будут выполняться измерения. Для этого сфокусируйте микроскоп на резкое изображение шкалы калибровочного слайда в плоскости шкалы окуляра и разверните окуляр в тубусе, установив штрихи обеих шкал параллельно. Определите, сколько делений калибровочного слайда укладывается в шкале окуляра (при объективах среднего и большого увеличения) или сколько делений шкалы окуляра занимает весь калибровочный слайд (при объективах малого увеличения).

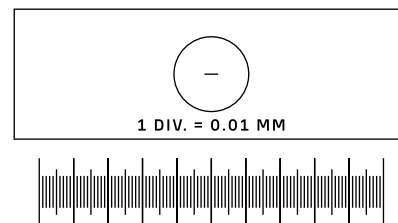


Рис. 19. Калибровочный слайд

Вычислите цену деления шкалы окуляра при работе с каждым объективом по формуле $E=TL/A$, где:

E – цена деления шкалы окуляра;

T – цена деления шкалы объект-микрометра, указанная на объект-микрометре (0,01 мм);

L – число делений объект-микрометра;

A – число делений шкалы окуляра.

Полученные данные рекомендуется записать в таблицу:

Увеличение объектива	Цена деления шкалы окуляра
4	
10	
40	
60	
100	

Пользуясь этими данными, при определении истинной линейной величины объекта достаточно подсчитать число делений шкалы окуляра, наложенных на измеряемый участок объекта, и умножить это число на цену деления шкалы, указанную в данной таблице.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАМЕРЫ

Конструкция микроскопа предусматривает наблюдение объекта через окуляры и фотографирование объекта. Вертикальный канал визуализации расположен на верхней стороне тринокулярной насадки. В нерабочем состоянии он закрыт пылезащитной заглушкой 2 (рис. 20). Переключение на канал визуализации осуществляется при помощи рукоятки 4 (рис. 20). Рукоятка располагается с левой стороны тринокулярной визуальной насадки.

Следует обращать внимание на светочувствительность: чем больше размер пикселя и размер матрицы, тем лучше. При выборе между монохромной и цветной камерой с одинаковой матрицей отдавать предпочтение монохромной, поскольку у нее светочувствительность выше. При выборе между скользящим и глобальным затвором выбирать глобальный. Неправильно подобранная камера не позволит сделать качественные снимки, что приведет к искажению результатов исследования.

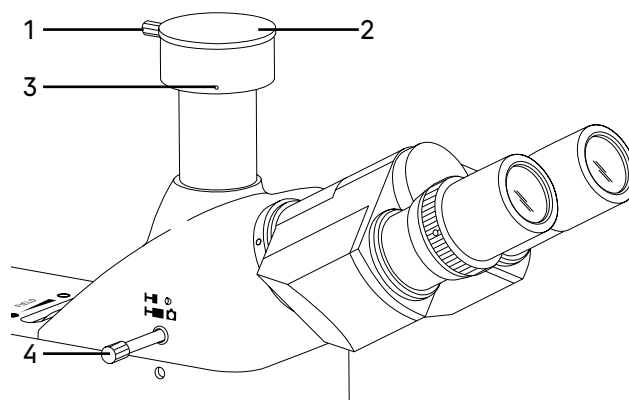
Для работы с камерой:

- Ослабьте винт 1 (рис. 20). Уберите заглушку 2 (рис. 20) из вертикального выхода.
- В комплекте микроскопа есть переходник под крепление C-mount. Соедините камеру с переходником.
- Установите камеру в канал визуализации и закрепите винт крепления 1 (рис. 20)
- Выдвиньте рукоятку переключения светового потока 4 (рис. 20) до упора. Крайнее выдвинутое положение соответствует работе без использования канала визуализации.
- Включите камеру согласно инструкции, настройте изображение.
- Если изображение нечеткое, отрегулируйте фокус рукояткой тонкой фокусировки, чтобы сделать изображение ясным и четким.

Если есть жесткое требование по синхронизации изображения в окулярах и камере (совпадение между центром и направлением изображения), необходимо отрегулировать канал визуализации при помощи трех винтов центрировки 3 (рис. 20).

Регулировка производится следующим образом:

- Установите рукоятку переключения светового потока 4 (рис. 20) в положение для наблюдения через окуляры и камеру. Наблюдая объект через окуляры, найдите отличительную точку в поле зрения (легко идентифицируемую цель, такую как точка S на рис. 21a), переместите объект на предметном столике так, чтобы данная точка находилась в центре поля зрения как показано на рис. 21b. Для этой процедуры вместо обычного препарата удобно использовать специальный калибровочный слайд с перекрестьем, а вместо обычного окуляра – окуляр с перекрестьем.
- Посмотрите объект наблюдения на экране монитора или дисплея, проверьте, находится ли изображение идентифицируемой точки в центре поля зрения. Если изображение точки отклоняется от центра поля зрения, отрегулируйте три центрирующих винта на канале визуализации, чтобы сместить идентифицируемую точку к центру.



1. Винт крепления заглушки
2. Пылезащитная заглушка
3. Винт центрировки канала визуализации
4. Рукоятка переключения светового потока на канал визуализации

Рис. 20. Использование канала визуализации

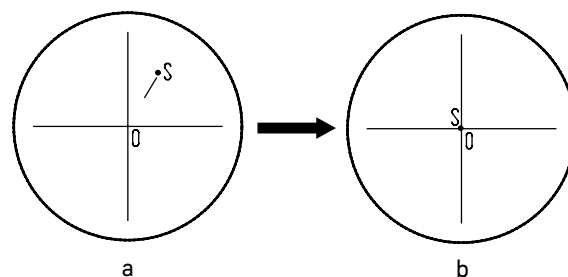


Рис. 21. Настройка канала визуализации

— Подвигайте образец и проверьте, переместилось ли изображение образца на мониторе или экране дисплея в том же направлении, что и перемещался образец. Если изображение сдвигается в другом направлении, необходимо отрегулировать положение камеры. Ослабьте крепежный винт 1 (рис. 20), разверните камеру, так, чтобы сделать отображаемое направление изображения в линию вдоль с направлением движения предметного столика, затем закрепите винт.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАЛИБРОВОЧНОГО СЛАЙДА ПРИ РАБОТЕ С КАМЕРОЙ

Калибровочный (микрометрический) слайд предназначен для проведения калибровки программы анализа изображений для измерения расстояний в реальных единицах. В режиме калибровки следует снять изображение микрометрической шкалы при каждом увеличении объектива микроскопа, указать известное расстояние. Таким образом задается масштаб изображения в реальных единицах (микрометр, миллиметр и т.д.) Калибровка:

1. Положите калибровочный слайд на предметный стол микроскопа.
2. Выберите рабочий объектив и установите максимальное разрешение камеры.
3. Получите на экране монитора контрастное изображение шкалы и снимите изображение.
4. Вызовите в используемой программе команду «Калибровка».
5. Укажите двумя щелчками мыши максимальное видимое расстояние и введите значение в реальных единицах.
6. Введите название калибровки и проверьте результат. Программа запомнит коэффициент.
7. В дальнейшем можно выбрать любую единицу измерения, все результаты будут пересчитываться в соответствии с этим выбором.

7 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С МИКРОСКОПОМ

Возможные неисправности и способы их устранения (таблица 3):

Неисправность	Причина	Устранение
ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА		
Отсутствует освещение в поле зрения	Выключатель электропитания не включен	Включить выключатель электропитания
	Сгорел предохранитель	Заменить предохранитель
	Соединительный разъем электрической платы имеет плохой контакт	Отремонтировать разъем с помощью профессионала-электронщика
ОПТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ		
Присутствует черное затемнение по краю поля зрения, поле зрения неравномерно освещено	Револьвер объективов не повернут в фиксированное положение (объектив находится не в оптической оси)	Довернуть револьвер в фиксированное положение, т.е. поставить объектив в оптическую ось
	Конденсор находится в нерабочем положении – слишком низко опущен или перекошен	Установить конденсор в рабочее положение – произвести настройку по Кёлеру
	Диафрагма не отцентрирована или закрыта больше, чем следует для данного объектива	Отцентрировать диафрагму. Раскрыть диафрагму для освещения всего поля зрения
	Присутствует загрязнение объектива или окуляра	Убрать пыль с помощью специальной груши или кисточки. Протереть поверхность линз салфеткой, смоченной 0-ксилолом

	Поврежден объектив	Отремонтировать объектив (с помощью профессионального специалиста) или заменить объектив
	Толщина покровного стекла не соответствует стандарту	Использовать объект с покровным стеклом стандартной толщины (0,17 мм)
	Объект положен вниз покровным стеклом	Перевернуть объект
	Апертурная диафрагма слишком сильно раскрыта	Отрегулировать раскрытие апертурной диафрагмы в соответствии с апертурой применяемого объектива
Плохое качество изображения объекта (низкое разрешение, плохая контрастность)	На фронтальную линзу сухого объектива (чаще всего увеличением 40) попало иммерсионное масло. На фронтальной линзе объектива увеличением 100 засохло иммерсионное масло	Удалить иммерсионное масло с поверхностей фронтальных линз объективов салфеткой, смоченной О-ксилолом
	При работе с объективом увеличением 100 не нанесено иммерсионное масло на объект	Нанести иммерсионное масло
	В иммерсионном масле есть пузырьки	Удалить иммерсионное масло с объектива, конденсора, объекта, предметного стекла и нанести его снова
	Использовано нестандартное масло	Заменить масло
	Объектив отклонился от оптической оси	Повернуть револьвер в фиксированное положение
В поле зрения видна пыль	Присутствует пыль на линзе окуляра	Убрать пыль с помощью специальной груши или кисточки
Фокальная плоскость изображения наклонена (ярче на одной стороне и темнее на другой)	Образец криво лежит на столике	Расположить образец плоско на предметном столике, устойчиво закрепить его в держателе объекта

МЕХАНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Изображение не может оставаться четким во время наблюдения	Ослаблено кольцо регулировки жесткости хода грубой фокусировки, в результате столик самопроизвольно опускается	Правильно настроить механизм регулировки жесткости хода грубой фокусировки
Рукоятка грубой фокусировки вращается слишком туго	Слишком сильно затянуто кольцо регулировки жесткости хода грубой фокусировки	Ослабить жесткость хода грубой фокусировки
При переключении с объектива малого увеличения на объектив большего увеличения объектив задевает за объект.	Предметное стекло с объектом перевернуто	Установить предметное стекло объектом (покровным стеклом) вверх
	Покровное стекло слишком толстое	Использовать покровное стекло стандартной толщины
Изображение объекта при наблюдении двумя глазами в двух окулярах не совпадают	Окулярные тубусы бинокулярной насадки не установлены по базе глаз наблюдателя	Правильно настроить визуальную насадку

8 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Полная комплектность (таблица 4)

Наименование изделия	Кол-во	Примечание
СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ		
Штатив (со встроенным в основание осветителем проходящего света, источником питания и механизмом фокусировки)	1	
Металлографическая насадка	1	
Осветитель отраженного света – насадка с фонарем лампы	1	
Визуальная насадка тринокулярная	1	
Револьвер объективов	1	Установлен на штативе
Предметный столик	1	Установлен на штативе
Блок питания осветителя отраженного света	1	
СМЕННЫЕ ЧАСТИ		
Центрируемый конденсор Аббе	1	
Конденсор темного поля А 0,9	1	Поставляется по доп. заказу
Конденсор темного поля иммерсионный А 1,36-1,25	1	Поставляется по доп. заказу
Слайдер темного поля	1	Поставляется по доп. заказу
Фазово-контрастное устройство	1	Поставляется по доп. заказу
Устройство простой поляризации	1	Поставляется по доп. заказу
Объектив-планахромат, рассчитанный на бесконечность: PL L5x/0,12 WD 26,1 мм	1	
Объектив-планахромат, рассчитанный на бесконечность: PL L10x/0,25 WD 20,2 мм	1	
Объектив-планахромат, рассчитанный на бесконечность: PL L40x/0,60 WD: 3,98 мм	1	
Объектив-планахромат, рассчитанный на бесконечность: PL L60x/0,70 WD: 2,08 мм	1	
Объектив-планахромат, рассчитанный на бесконечность: PL L20x/0,40 WD 8,80 мм	1	Поставляется по доп. заказу
Объектив-планахромат, рассчитанный на бесконечность: PL L50x/0,70 WD 3,68 мм	1	Поставляется по доп. заказу
Объектив-планахромат, рассчитанный на бесконечность: PL L80x/0,80 WD: 1,25 мм	1	Поставляется по доп. заказу
Объектив-планахромат, рассчитанный на бесконечность: PL L100x/0,85 (сухой) WD 0,40 мм	1	Поставляется по доп. заказу
Объектив-планахромат, рассчитанный на бесконечность: PL L5x/0,12 BD WD 9,7 мм	1	
Объектив-планахромат, рассчитанный на бесконечность: PL L10x/0,25 BD WD 9,3 мм	1	
Объектив-планахромат, рассчитанный на бесконечность: PL L20x/0,40 BD WD 7,2 мм	1	
Объектив-планахромат, рассчитанный на бесконечность: PL L40x/0,60 BD WD 3,0 мм	1	
Объектив-планахромат, рассчитанный на бесконечность: PL L50x/0,70 BD WD 2,5 мм	1	Поставляется по доп. заказу
Объектив-планахромат, рассчитанный на бесконечность: PL L60x/0,70 BD WD: 1,9 мм	1	Поставляется по доп. заказу
Объектив-планахромат, рассчитанный на бесконечность: PL L80x/0,80 BD WD: 0,8 мм	1	Поставляется по доп. заказу
Объектив-планахромат, рассчитанный на бесконечность: PL L100x/0,85 (сухой) BD WD: 0,4 мм	1	Поставляется по доп. заказу
Окуляр 10x/22 мм с удаленным зрачком	2	
Окуляр 10x/22 мм со шкалой	1	Поставляется по доп. заказу

Окуляр 12,5х/14 мм	2	Поставляется по доп. заказу
Окуляр 15х/15 мм	2	Поставляется по доп. заказу
Окуляр 20х/12 мм	2	Поставляется по доп. заказу
Окуляр 25х/9 мм	2	Поставляется по доп. заказу
Адаптер C-mount	1	
Камера (видеоокуляр)	1	Поставляется по доп. заказу
Калибровочный слайд	1	Поставляется по доп. заказу
ПРИНАДЛЕЖНОСТИ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ		
Винт фиксации металлографической насадки «под ключ-шестигранник»	1	Установлен в гнезде штатива
Винт фиксации визуальной насадки	1	Установлен в гнезде металлографической насадки
Винт фиксации защитного экрана «барашек»	2	Установлен в гнезде насадки
Ключ-шестигранник	2	
Светофильтр для проходящего света	3	Поставляется по доп. заказу
Предохранитель 3А, 250 В	2	Установлены в системы освещения
Флакон с иммерсионным маслом	1	
Сетевой шнур электропитания	1	
Кабель осветителя отраженного света	1	
Чехол	1	
Руководство по эксплуатации	1	

9 ОБСЛУЖИВАНИЕ МИКРОСКОПА

ЗАМЕНА ПРЕДОХРАНИТЕЛЯ

1. Замена предохранителя в штативе микроскопа (для осветителя проходящего света)

Перед заменой предохранителя переведите выключатель электропитания в положение «0» (выключено). Отсоедините провод электропитания от розетки. Держатель предохранителя располагается на задней стенке штатива над разъемом для сетевого шнура. При помощи плоской отвертки подцепите и выньте блок предохранителей из держателя. Удалите использованный предохранитель и вставьте на его место новый. Установите блок предохранителей в держатель. Подсоедините сетевой шнур и включите выключатель электропитания, чтобы проверить работоспособность предохранителя.

Для удобства работы пользователя в основании блока предохранителей есть гнездо, куда можно расположить запасной предохранитель. Рекомендуется после использования запасного предохранителя из блока, установить туда новый предохранитель. Это сэкономит время на поиски нового предохранителя, когда предохранитель перегорит во время работы.

2. Замена предохранителя в блоке питания (для осветителя отраженного света)

Отсоедините провод электропитания от розетки и выньте его из блока питания. Плоской отверткой открутите держатель предохранителя. Удалите использованный предохранитель и вставьте на его место новый. Прикрутите держатель предохранителя. Подсоедините сетевой шнур и включите выключатель электропитания, чтобы проверить работоспособность предохранителя.

ЗАМЕНА ЛАМПЫ

В данном микроскопе в качестве источника света применяются галогенные лампы.

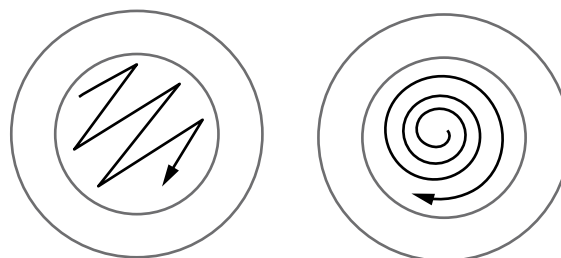
Замена лампы осуществляется поставщиком оборудования или в профессиональном центре технического обслуживания. Самостоятельная замена может привести к нарушению функции освещения.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

1. При завершении работы на микроскопе отключите питание. Если микроскоп не предполагается к использованию в течение длительного периода, отключите его от сети.
2. Микроскоп должен находиться в чистом состоянии. Удалять любые следы масла на линзах, очищать корпус чистой марлей (шелковой или хлопчатобумажной тканью), смоченной небольшим количеством спирта. Не надевать пылезащитный чехол, пока микроскоп полностью не остынет и не просохнет.

3. Очистка линз

Удалите пыль на линзах с помощью мягкой кисточки. Существенное загрязнение можно удалить с помощью мягкой ткани, смоченной небольшим количеством смеси спирта и этилового эфира (пропорция смеси: 20–30% спирта и 70–80% этилового эфира) или специальным раствором О-ксилола. Линзы протираются круговыми движениями от центра к краю.



Неправильно

Правильно

4. Очистка поверхности микроскопа: протереть чистой мягкой тканью; значительное загрязнение можно стереть нейтральным моющим средством.

Рис. 22. Очистка линз

Не протирайте штатив микроскопа с использованием какого-либо органического растворителя (например, спирта, этилового эфира или его разбавленного раствора). Это может вызвать повреждение поверхностной окраски штатива.

5. Хранение: если микроскоп не предполагается использовать в течение длительного периода, отключите питание, дождитесь остывания лампы, установите пылезащитный чехол, храните микроскоп в сухом, вентилируемом и чистом месте, без воздействия кислот, щелочей или пара, иначе возможно образование плесени на линзах.

Рекомендуется нанести слой антикоррозийной смазки на подвижные детали микроскопа.

6. Периодическая проверка: микроскоп должен периодически проходить проверку и техническое обслуживание для поддержания его рабочих характеристик.

10 ГАРАНТИЯ MAGUS

Техника MAGUS обеспечивается **пятилетней международной гарантией** со дня покупки (действует в течение всего срока эксплуатации прибора). Компания Levenhuk гарантирует отсутствие дефектов в материалах конструкции и дефектов изготовления изделия. Продавец гарантирует соответствие качества приобретенного вами изделия MAGUS требованиям технической документации при соблюдении потребителем условий и правил транспортировки, хранения и эксплуатации изделия. Срок гарантии на аксессуары – **6 (шесть) месяцев** со дня покупки.

Подробнее об условиях гарантийного обслуживания см. на сайте www.magusmicro.com

По вопросам гарантийного обслуживания вы можете обратиться в ближайшее представительство компании Levenhuk.

