

**Тринокулярный металлографический микроскоп
BETICAL CR100-950HK**

Инструкция по эксплуатации

Оглавление

Особенности и назначение прибора.....	3
Устройство промышленного измерительного микроскопа CR100 с методом светлого поля	3
Установка микроскопа	4
1 Схема установки	4
2 Алгоритм сборки микроскопа.....	5
Указания к использованию.....	6
1 Включение прибора	6
2 Рычажок режимов наблюдения и видеосъемки	6
3 Рычажки анализатора и поляризатора	7
4 Диоптрийная настройка	7
5 Настройка межзрачкового расстояния	7
6 Центрирование источника света.....	7
7 Центрирование полевой диафрагмы	8
8 Настройка апертурной диафрагмы.....	9
9 Использование светофильтров.....	9
10 Установка тестового образца	9
11 Использование предметного столика.....	10
12 Грубая и плавная фокусировка	10
13 Наблюдения в поляризованном свете	10
14 Установка видеокамеры.....	11
Замена лампы и предохранителей.....	12
1 Замена лампы	12
2 Замена предохранителя	13

Особенности и назначение прибора

Промышленный измерительный микроскоп предназначен для наблюдения и контроля за структурой поверхности и геометрической формой различных изделий. Благодаря бесконечной оптической системе и функциональной модульной конструкции, система микроскопа легко дополняется и совершенствуется, также можно проводить наблюдения в поляризованном свете и методом темного поля. Подъемный механизм на стойке позволяет удобно и быстро регулировать расстояние между предметным столиком и объективом и наблюдать изделия различной толщины. Подвижный предметный столик с пружинными зажимами легко перемещается для размещения целевой области изделия в поле зрения микроскопа. Благодаря цилиндрическим роликам в механизме фокусировки, объективы плавно опускаются и поднимаются.

Микроскоп подходит для наблюдения и контроля прецизионных деталей, микросхем, упаковочного материала и т.д.

Устройство промышленного измерительного микроскопа CR100 с методом светлого поля

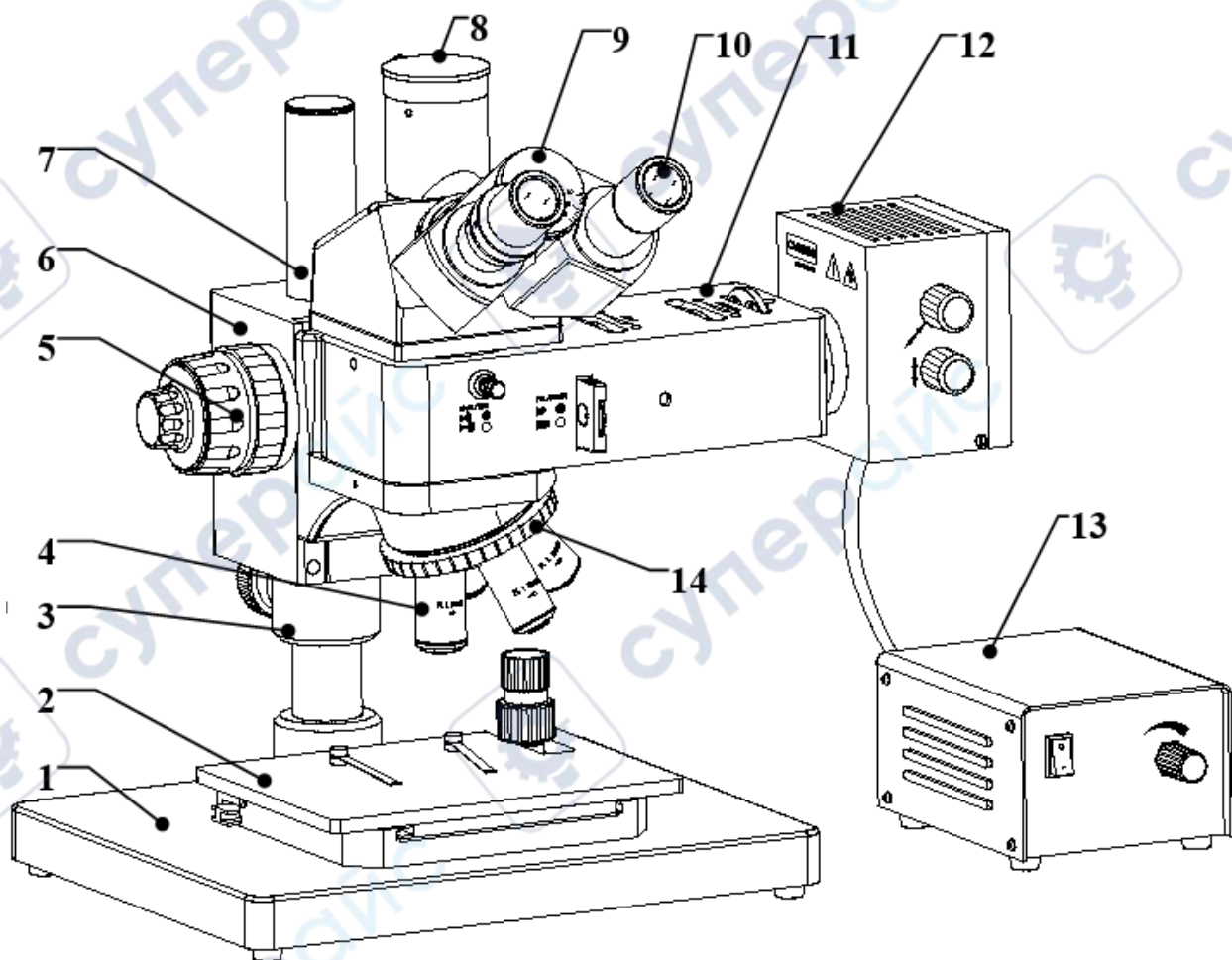


Рисунок 1

1. Основание
2. Предметный столик
3. Опорная втулка
4. Объектив (светлого поля)
5. Механизм фокусировки
6. Механизм подъема и опускания
7. Стойка
8. Тринокулярная насадка
9. Бинокулярная трубка
10. Окуляр
11. Эпи-флуоресцентный модуль
12. Световой короб
13. Блок питания (6 В, 30 Вт)
14. Револьверное устройство

Установка микроскопа

1 Схема установки

Внимание: перед установкой убедитесь, что все детали очищены, на поверхности оптических элементов нет царапин и загрязнений.

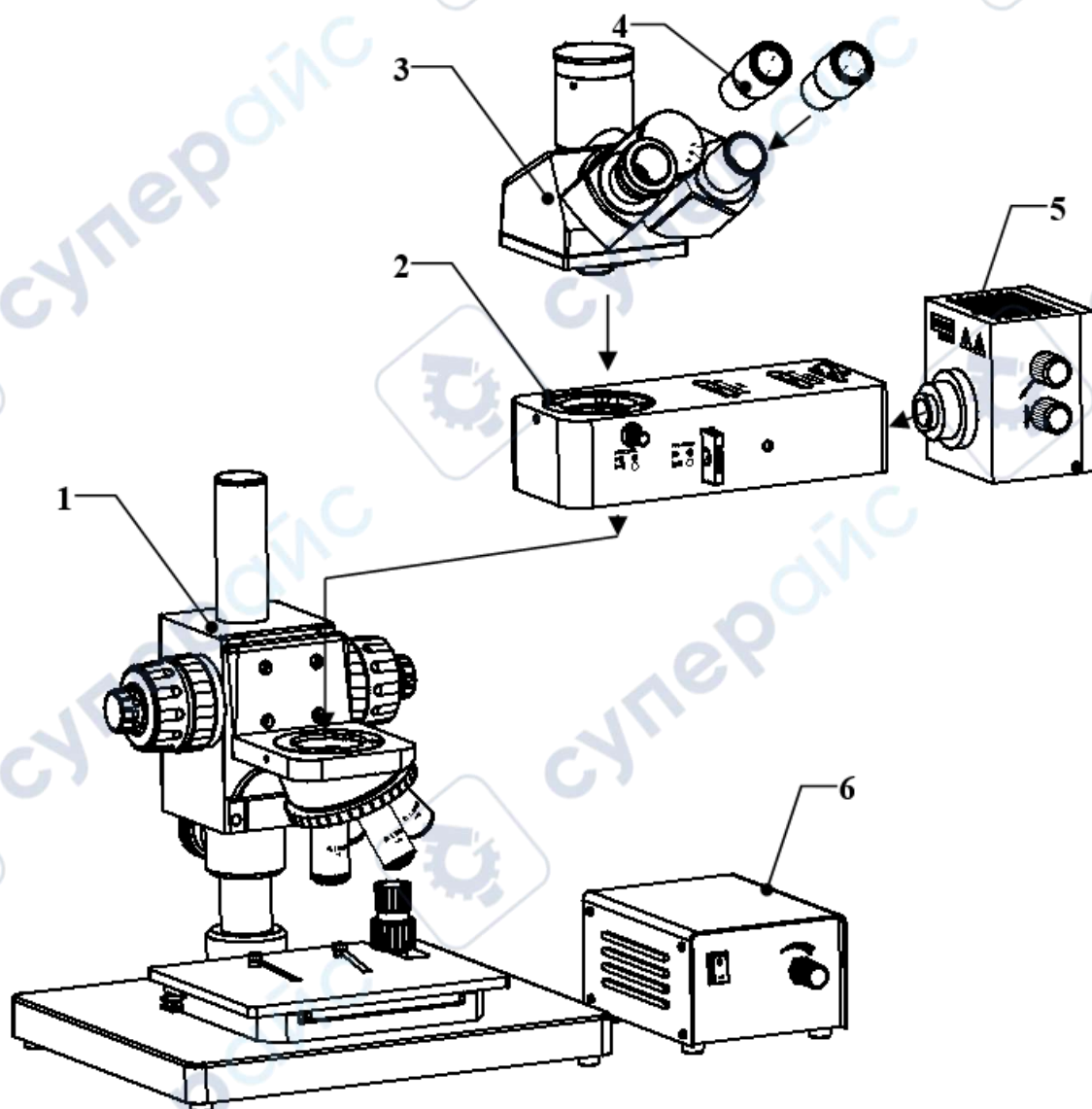


Рисунок 2

2 Алгоритм сборки микроскопа

Корпус и детали микроскопа распределены по трем коробкам. В первой коробке (верхняя в общей упаковке) находятся эпи-флуоресцентный модуль **2** и световой короб **5**, зажимы пружинного типа и инструменты для сборки. Во второй коробке (средняя в общей упаковке) находятся блок питания **6**, запасные лампы и предохранители, тринокулярная насадка **3** и окуляры **4**. В третьей коробке находится корпус **1** (вместе с объективами).

На рисунке 2 показан порядок сборки упомянутых выше деталей. Вытащите три коробки из общей упаковки и проводите сборку микроскопа в следующей последовательности:

1) Из третьей коробки достаньте корпус **1** и установите его на ровную горизонтальную поверхность. Снимите с корпуса упаковочный материал и пылезащитный мешок. Далее ослабьте фиксирующую ручку подъемного механизма, поднимите механизм на нужную высоту и снова затяните ручку, чтобы зафиксировать механизм в установленном положении.

2) Из первой коробки достаньте эпи-флуоресцентный модуль **2** и световой короб **5**. Сперва установите эпи-флуоресцентный модуль в отверстие на подъемном механизме, так, чтобы модуль располагался строго горизонтально, вставьте в отверстие винт и затяните его с помощью инструмента. Далее установите световой короб в отверстие с правой стороны эпи-флуоресцентного модуля, затяните винт с помощью инструмента.

3) Из второй коробки достаньте тринокулярную насадку **3**, окуляр **4** и блок питания **6**. Установите тринокулярную насадку в разъем в верхней части эпи-флуоресцентного модуля, снимите с бинокулярной трубки пылезащитные чехлы и поочередно вставьте окуляры в соответствующие отверстия. Поверните окуляры так, чтобы они были надежно закреплены. Затем вставьте входную клемму светового короба в выходной разъем на источнике питания, затяните фиксирующую гайку.

4) Отрегулируйте высоту подъемного механизма. В процессе сборки микроскопа подъемный механизм должен находиться на такой высоте, чтобы при наблюдении изделий можно было вращать колеса грубой и плавной фокусировки, использовать объективы разной кратности увеличения и получать четкие изображения образцов в пределах хода механизма фокусировки. При сборке следуйте шагам, указанным ниже. Схема сборки показана на рисунке 3.

а) Ослабьте фиксирующую ручку **2** опорной втулки **1**, опустите втулку в подходящее положение, снова затяните фиксирующую ручку.

б) Ослабьте фиксирующую ручку **4** подъемного механизма **3**, опустите подъемный механизм так, чтобы его нижняя часть соприкасалась с опорной втулкой, при этом эпи-флуоресцентный модуль должен располагаться параллельно предметному столику. Затяните фиксирующую ручку подъемного механизма.

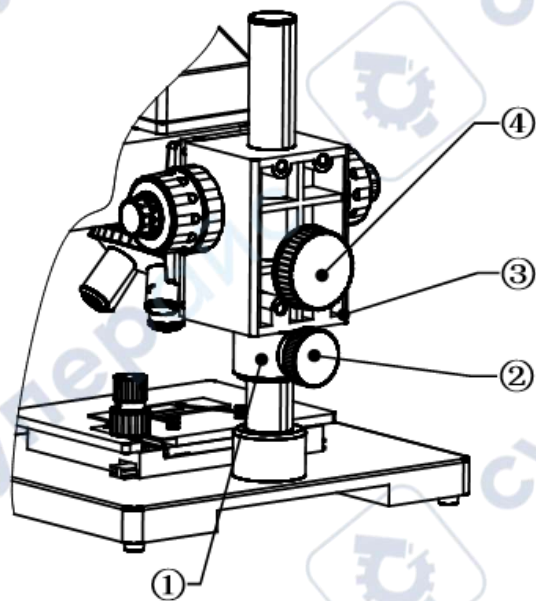


Рисунок 3

Внимание: во время регулирования высота подъемного механизма следуйте указаниям из инструкции, иначе подъемный механизм может соскользнуть, упасть и повредить объектив или всю оптическую систему целиком!

5) Убедитесь, что все винты в соединениях надежно закреплены, гайки плотно закручены и т.д.

6) Пересчитайте все инструменты и запасные части в заводских коробках. Храните их надлежащим образом, чтобы не потерять.

Указания к использованию



Перед подачей питания убедитесь, что прибор включен в сеть с соответствующим выходным напряжением. Если напряжение питания микроскопа и напряжение сети не совпадают, не подключайте к ней микроскоп, иначе электрические компоненты могут перегореть, и микроскоп выйдет из строя!

1 Включение прибора

Нажмите на выключатель питания 1 (переведите в положение «-»), лампочка микроскопа должна загореться. Настройте яркость лампочки, вращая регулятор 2 (см. рисунок 4), пока яркость в поле зрения не станет подходящей для наблюдения.

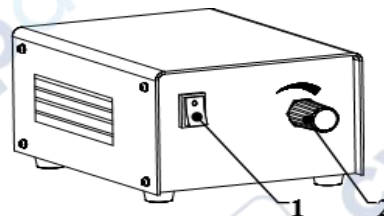


Рисунок 4

Внимание: не оставляйте большую яркость лампочки на долгое время, чтобы не сокращать срок ее службы! Если прибор не используется, установите минимальную яркость лампочки, чтобы защитить электрическую цепь прибора.

2 Рычажок режимов наблюдения и видеосъемки

Проверьте положение рычажка 1 переключателя режимов наблюдения через окуляры и видеосъемки. Если рычажок вдавлен, включен режим наблюдения через бинокулярную трубку. Если переключатель выдавлен (как на рисунке 5 слева), включен режим видеосъемки. Чтобы включить режим наблюдения через окуляры, вдавите рычажок внутрь.

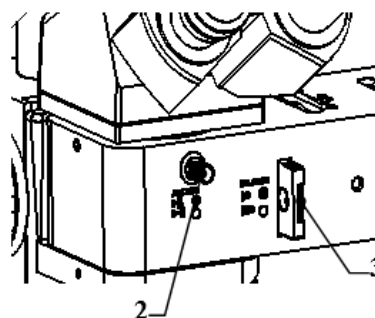
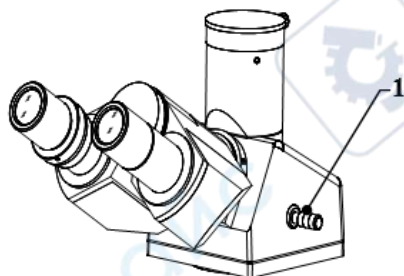




Рисунок 5

3 Рычажки анализатора и поляризатора

Вытолкните рычажок анализатора **2**, чтобы убрать анализатор с пути светового потока, как показано на схематическом изображении «». Вытолкните рычажок поляризатора **3**, чтобы убрать поляризатор с пути светового потока, как показано на схематическом изображении «» (см. рисунок 5, справа).

4 Диоптрийная настройка

Вращайте колесо диоптрийной настройки **1** на трубке левого окуляра так, чтобы отметка «0» диоптрий совпала с риской, как показано на рисунке 6. В режиме наблюдения через бинокулярную насадку, используйте колесо диоптрийной настройки **1** на левом окуляре, чтобы корректировать разницу в диоптриях между двумя окулярами.

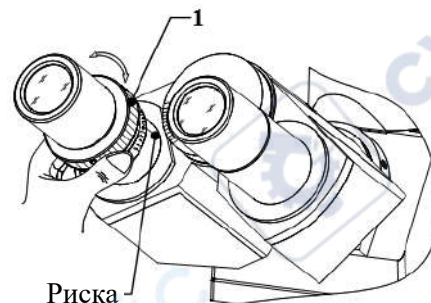


Рисунок 6

1) Поверните объектив 40X так, чтобы он попал на световой поток, смотрите только правым глазом в правый окуляр (в окуляр, на котором нет колеса диоптрийной настройки). Настраивайте фокус до тех пор, пока изображение в окуляре не станет четким.

2) Загляните левым глазом в левый окуляр. Если изображение в левом окуляре размытое, вращайте колесо диоптрийной настройки **1** до тех пор, пока изображение не станет четким. Диапазон диоптрийной настройки прибора: $N = \pm 5$ диоптрий.

5 Настройка межзрачкового расстояния

Настройка межзрачкового расстояния позволяет установить удобное для пользователя расстояние между окулярами, устранить ошибку глазомера и сделать наблюдение более комфортным и эффективным.

При наблюдении через два окуляра поле зрения представляет собой два пересекающихся круга, как показано на рисунке 7, а. Наклоняйте правую и левую трубки окуляров так, чтобы пересекающиеся круги слились в один, образуя общее поле зрения, как показано на рисунке 7, б.

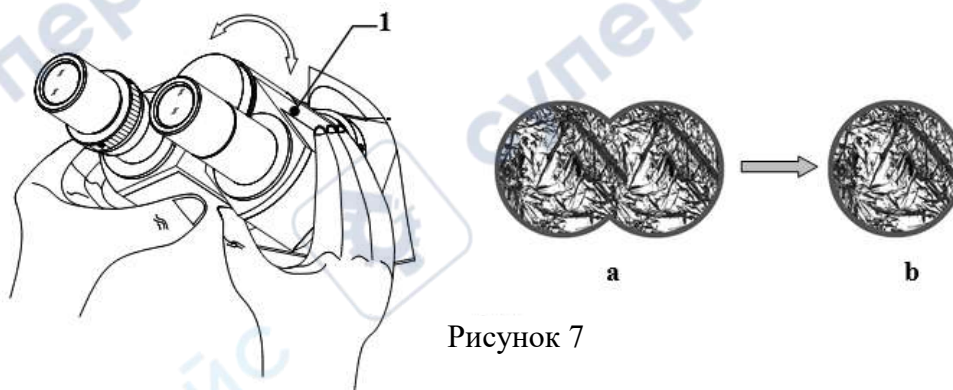


Рисунок 7

6 Центрирование источника света

Перед отправкой прибора с производства оптическая система была отцентрирована, но иногда из-за упаковки и во время транспортировки световой поток может отклоняться от

центра оптической системы, поэтому перед использованием микроскопа рекомендуется проверить и, если требуется, заново отцентрировать источник света следующим образом:

1) Подготовьте лист белой бумаги **2** (примерно 40 мм x 50 мм), поместите его на предметный столик и зафиксируйте пружинными зажимами **1**, как показано на рисунке 8, а.

2) Выньте один из объективов, как показано на рисунке 8, б. Поверните пустое отверстие револьверного устройства так, чтобы через него проходил свет.

3) Откройте полевую диафрагму **3**, уменьшите размер апертурной диафрагмы **4**. На бумаге появится яркое пятно с изображением нити, как показано на рисунке 9, f.

4) Если изображение нити размытое, вращайте колесо конденсора **7**, пока изображение не станет четким.

5) Если изображение нити накаливания находится не по центру светового пятна, необходимо отрегулировать положение лампы с помощью колесиков настройки положения лампы **5** и **6**, как показано на рисунке 8, d.

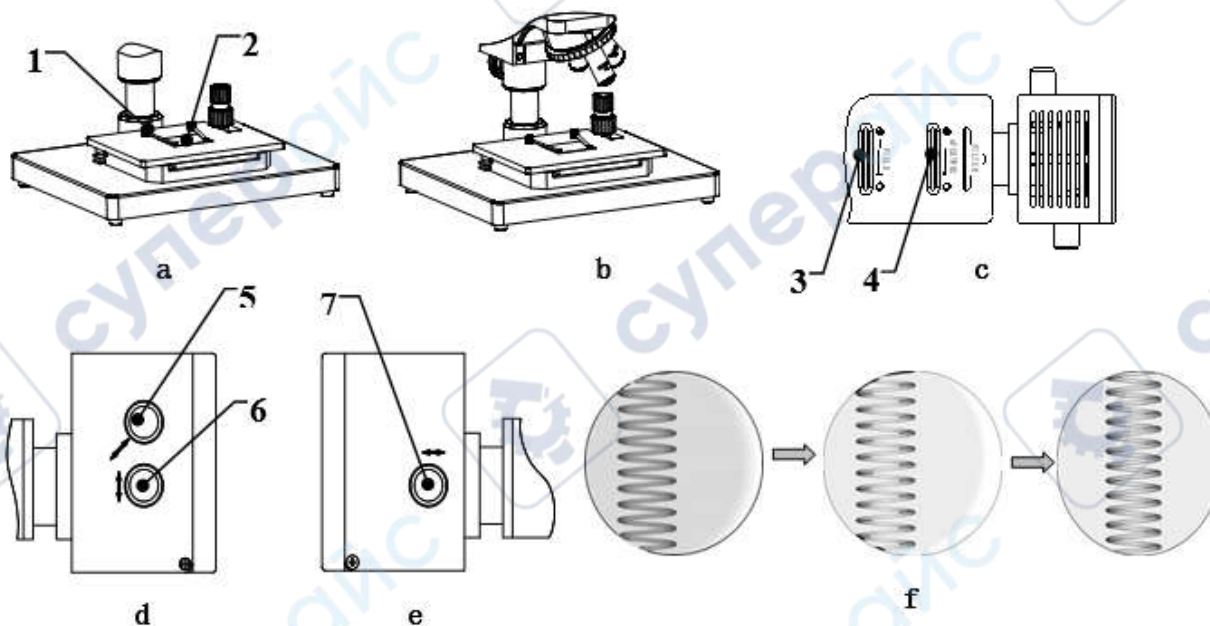


Рисунок 8

7 Центрирование полевой диафрагмы

1) Установите объектив 10X на пути светового потока.

2) Поверните полевую диафрагму **1** в направлении, показанном на рисунке 9, а, так, чтобы полевая диафрагма была минимально раскрыта. В поле зрения появятся световые пятна.

3) Если световое пятно не находится по центру поля зрения, снимите пластиковые пылезащитные крышки **2** с обеих сторон и с помощью двух шестигранных ключей, идущих в комплекте к прибору, отрегулируйте положение винта в центре полевой диафрагмы таким образом, чтобы световое пятно оказалось в центре поля зрения, как показано на рисунке 9, б. Затем полностью раскройте полевую диафрагму, чтобы изображение заняло всё поле зрения, как на рисунке 9, с.

8 Настройка апертурной диафрагмы

Перед отправкой прибора с производства апертурная диафрагма прибора 3 была отцентрирована, однако в процессе использования может потребоваться повторная калибровка. При использовании объективов с малой кратностью увеличения апертурная диафрагма открывается больше, а при использовании объективов с высокой кратностью увеличения апертурная диафрагма открывается меньше. Примеры разного открытия апертурной диафрагмы показаны на рисунке 9.

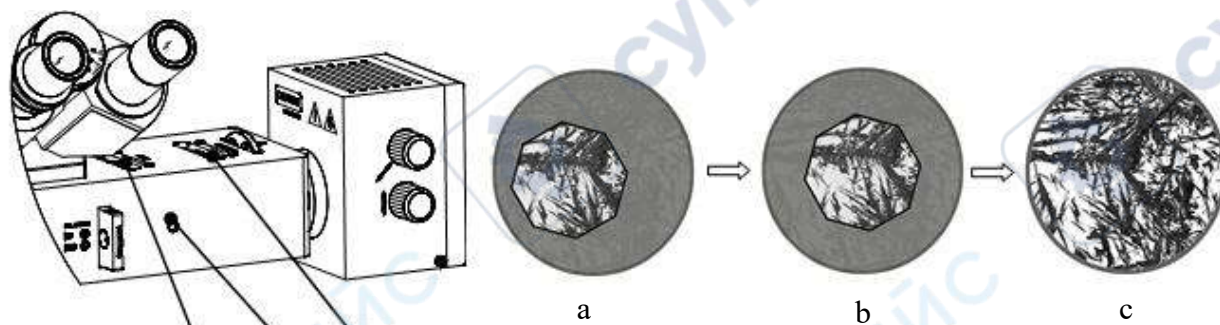


Рисунок 9

Внимание: размер открытия апертурной диафрагмы обратно пропорционален кратности увеличения (числовой апертуре) объектива. Если числовая апертура объектива низкая, размер открытия апертурной диафрагмы увеличивается, и наоборот. Изменение размера открытия апертурной диафрагмы не влияет на яркость в поле зрения.

9 Использование светофильтров

Светофильтры устанавливаются в отверстие 1 поворотного устройства для светофильтров, показанного на рисунке 10. Вращая поворотное устройство, можно выбрать желтый, зеленый, синий, матовый светофильтры, а также пустое отверстие для прямого прохождения света. Светофильтры позволяют изменить цветовую подложку изображения и яркость освещения при наблюдении.

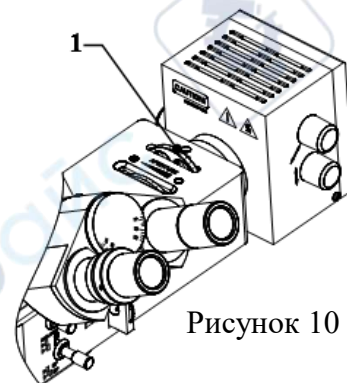


Рисунок 10

10 Установка тестового образца

Поместите любое изделие для наблюдения или тестовый образец 3 на предметный столик. Используя колесики 1 и 2 для регулирования положения столика по вертикали и горизонтали, настройте положение столика так, чтобы целевая область для наблюдения находилась непосредственно под объективом. Схема установки образца показана на рисунке 11.

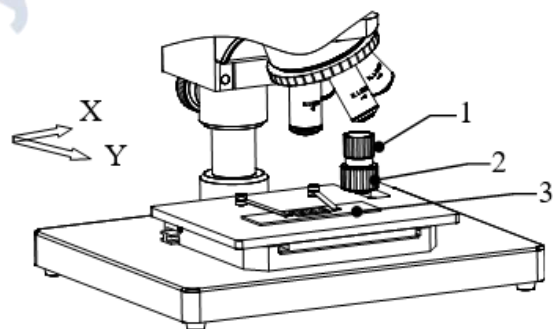


Рисунок 11

11 Использование предметного столика

Предметный столик микроскопа имеет подвижный механизм и двухступенчатую систему регулирования с коаксиальными колесами для перемещения по вертикали и горизонтали, как показано на рисунке 11. Коаксиальное колесо 2 позволяет перемещать стол по вертикали в направлении Y, а коаксиальное колесо 1 позволяет перемещать стол по горизонтали в направлении X.

Диапазон перемещения по вертикали: 0 – 30 мм.

Диапазон перемещения по горизонтали: 0 – 35 мм.

12 Грубая и плавная фокусировка

1) В микроскопе используется коаксиальный регулятор для грубой и плавной фокусировки, а также механизм для регулирования степени натяга колеса грубой фокусировки 3. Для грубой фокусировки используется промежуточное колесо 2, для плавной фокусировки используется коаксиальная ручка 1. При вращении регуляторов грубой или плавной фокусировки по часовой стрелке, как показано на рисунке 12, объектив медленно опускается вниз, и, наоборот, поднимается, если вращать регуляторы против часовой стрелки. Минимальный шаг плавной фокусировки составляет 1.0 мкм.

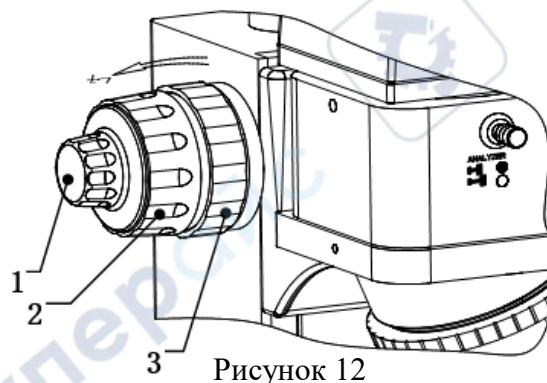


Рисунок 12

Начинайте процесс фокусировки с объектива 10X. Вращайте колесо грубой фокусировки, пока в поле зрения не появится изображение образца. Затем вращайте ручку плавной фокусировки, пока изображение не станет четким. После этого установите объектив более высокой кратности увеличения. Таким образом удастся получить более детальное изображение образца, при этом объектив большей кратности не будет поврежден из-за слишком маленького рабочего расстояния.

2) Перед выпуском прибора с производства устанавливается средняя степень натяга колеса грубой фокусировки. При необходимости отрегулировать степень натяга, вращайте колесо регулирования степени натяга 3 против часовой стрелки (см. рисунок 12), чтобы уменьшить степень натяга, и по часовой стрелке, чтобы увеличить натяг.



При слишком большом натяге колеса грубой фокусировки вращение колеса может быть затруднено. При этом ограничительный механизм натяга не влияет на ручку плавной фокусировки.

13 Наблюдения в поляризованном свете

Методы наблюдения в поляризованном свете предназначены для исследования веществ, проявляющих свойства двойного лучепреломления, и широко применяются в геологии, механике, металлургии, электронике и в других областях.

В качестве поляризационных устройств, данный микроскоп оснащен поляризатором и анализатором. Во время наблюдения вдавите рычажок анализатора **1** и рычажок поляризатора **2**, чтобы поместить их на путь прохождения светового потока. Вращая диск поляризатора, можно выровнять анализатор и поляризатор так, чтобы они были взаимно перпендикулярны, тогда поле зрения будет наиболее темным. При установке поляризатора в разъем обратите внимание на

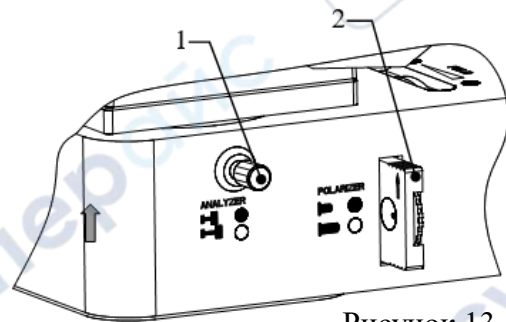


Рисунок 13

направление установки: стрелка «↑» на поляризаторе должна указывать вверх и быть на стороне, обращенной к анализатору, как показано на рисунке 13.

14 Установка видеокамеры

Для переключения между режимами наблюдения через окуляры или посредством фото-, видеосъемки, в приборе предусмотрен рычажок, который можно нажать и отжать. Эта функция позволяет обеспечить наилучшую яркость для видеосъемки. Выходной разъем камеры расположен в верхней части тринокулярной насадки, как показано на рисунке 14.

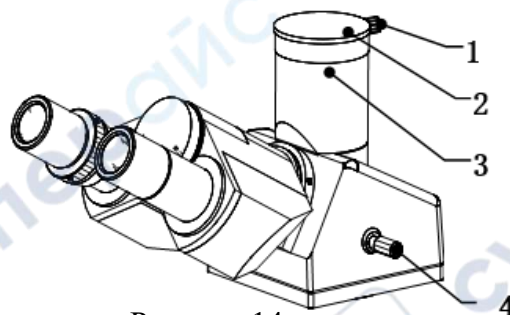


Рисунок 14

Алгоритм установки видеокамеры:

- 1) Ослабьте винт выходного разъема камеры
- 1, уберите пылезащитную крышку **2**.
- 2) Установите видеокамеру (подключите в адаптер) в разъем, затяните винт **1**. Включите режим видеосъемки и убедитесь, что камера работает нормально.
- 3) Установите объектив 10X на путь светового потока.
- 4) Вдавите рычажок **4**, чтобы микроскоп работал в режиме наблюдения через окуляры. Проведите фокусировку, чтобы получить четкое изображение.
- 5) Вытащите рычажок **4**, чтобы переключить микроскоп в режим видеосъемки. Проверьте четкость изображения на мониторе или другом устройстве вывода изображения. Если изображение размытое, покрутите ручку плавной фокусировки, чтобы добиться большей четкости.
- 6) Если необходима высокая степень синхронизации изображения, видимого через окуляры, с изображением, схваченным камерой (ориентация и центр изображений должны совпадать), требуется дополнительная настройка синхронизации:
 - а) Вдавите рычажок **4**, посмотрите на изображение образца через окуляры и найдите характерную точку в поля зрения (к примеру, точку S на рисунке 15, а). Отрегулируйте изображение так, чтобы точка S оказалась в центре поля зрения, а именно — в центре перекрестия, как показано на рисунке 15, б.

б) Вытолкните рычажок **4**, чтобы включить режим видеосъемки. Удостоверьтесь, что характерная точка, а значит целевое изображение на мониторе или другом устройстве вывода отцентрированы в поле зрения таким же образом, как в предыдущем шаге при наблюдении через окуляры

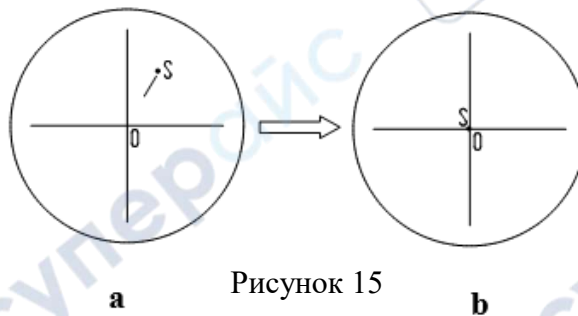


Рисунок 15

(величина смещения изображения относительно центра поля зрения не должна превышать одной пятой от диагонали монитора или другого устройства вывода). Если величина отклонения выше допустимой, воспользуйтесь отверткой, чтобы отрегулировать винты **3** на выходном разьеме камеры и откалибровать положение целевого изображения относительно центра поля зрения.

в) Подвигайте образец на предметном столике, чтобы понять, соответствует ли направление движения и ориентация изображения на мониторе или другом устройстве вывода направлению и ориентации реального образца. Если ориентация изображения не совпадает с реальной, необходимо отрегулировать направление установки камеры. Для этого ослабьте винт **1** на разьеме камеры, поверните камеру и следите за тем, чтобы ориентация изображения совпала с реальной ориентацией образца. Снова затяните винт **1**.

Замена лампы и предохранителей



При замене лампы или предохранителей сперва отключите питание прибора, отсоедините питающий кабель от сети, иначе может произойти короткое замыкание или возгорание, ведущие к получению травм и выходу прибора из строя.

1 Замена лампы

В качестве источника света используется галогеновая лампа номиналом 6 В, 30 Вт или 12 В, 50 Вт. Для удобства замены и регулирования положения лампы, крышка светового короба легко снимается. При замене обязательно удостоверьтесь, что характеристики новой лампы совпадают с требуемыми, чтобы избежать проблем с электрической цепью прибора. Если старая лампа вышла из строя, для замены следуйте шагам ниже:

- 1) Отключите выключатель **1**, отсоедините световой короб от блока питания.
- 2) Подождите приблизительно 30 минут, чтобы старая лампа и компоненты светового короба остыли.
- 3) Снимите крышку светового короба в направлении, показанном на рисунке 16, в. Достаньте старую лампу **2**, замените её на новую.
- 4) Подключите световой короб к блоку питания, включите напряжение и проверьте, правильно ли установлена новая лампа.

5) Отцентрируйте лампу, следуя указаниям из раздела «Центрирование источника света».

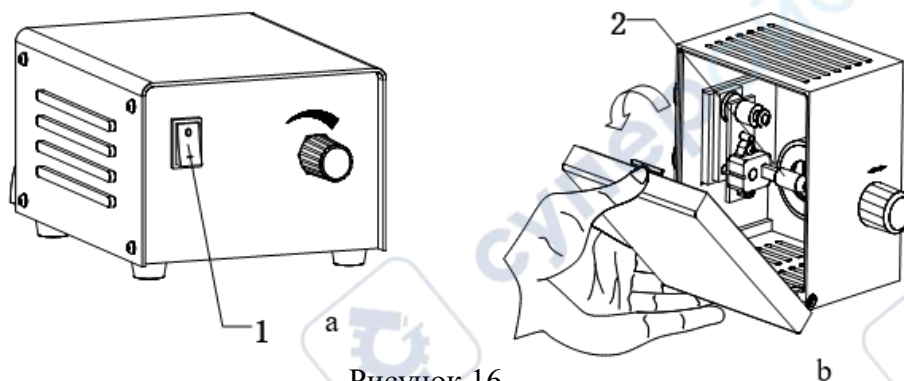


Рисунок 16

2 Замена предохранителя

Предохранитель располагается в гнезде для предохранителя на блоке питания, как показано на рисунке 17. Чтобы заменить предохранитель, следуйте шагам ниже:

1) Отключите блок питания, отсоедините его от сети.

2) Ослабьте гайку **1** на гнезде для предохранителя (вращайте гайку в направлении, указанном стрелкой), вытащите старый предохранитель из гнезда. Установите новый предохранитель и затяните гайку в обратном направлении.

3) Включите блок питания, проверьте, надежно ли установлен предохранитель.

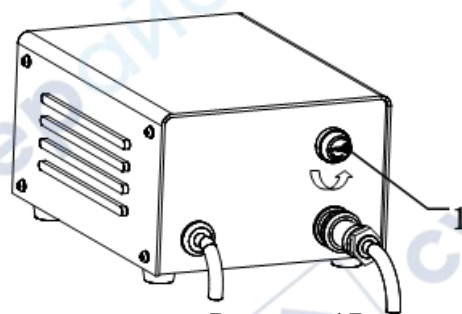


Рисунок 17