

## Инвертированный металлографический микроскоп CR30/CR30BD



Инструкция по эксплуатации

## Содержание

1 Особенности конструкции прибора.....	3
2 Установка прибора.....	3
3 Технология работы.....	4
4 Замена лампы и предохранителя.....	11
5 Обслуживание и уход за прибором .....	12

## 1 Особенности конструкции прибора

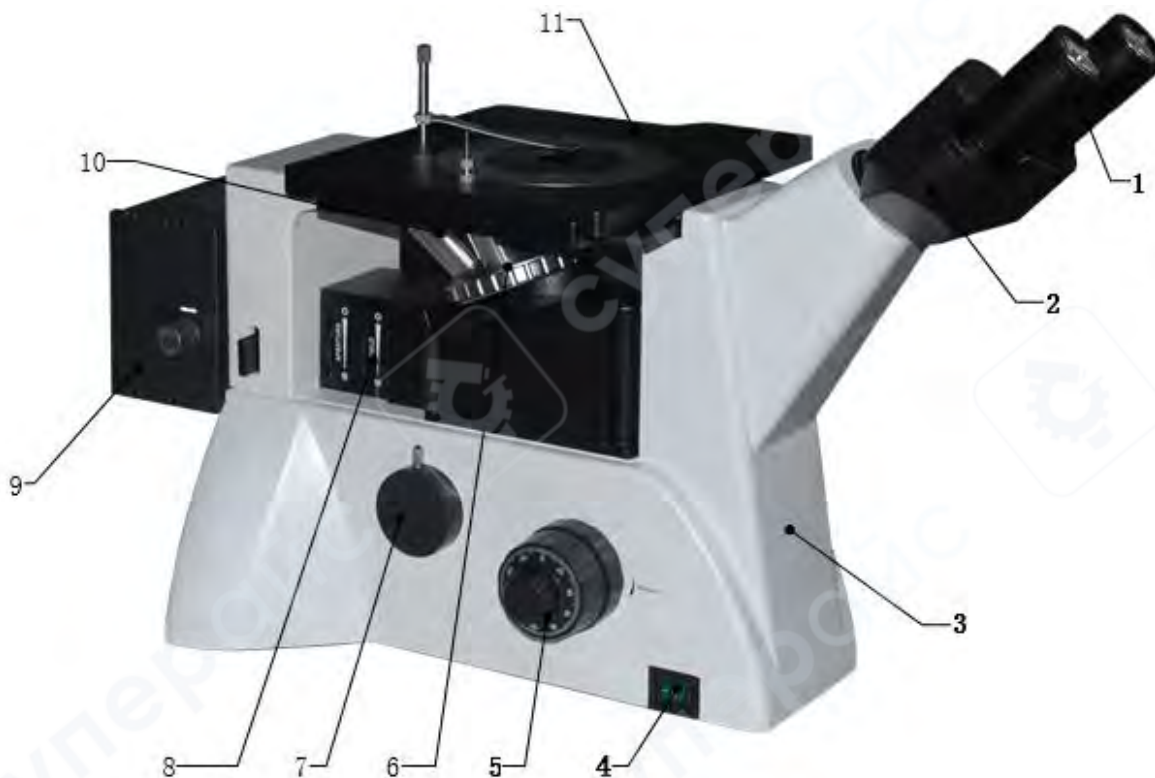


Рис. 1

1. Окуляр
2. Бинокулярная насадка
3. Корпус
4. Кнопка питания
5. Механизм грубой и точной фокусировки
6. Револьверное устройство для объективов
7. Фото/видеоустановка (опция)
8. Осветитель для эпифлуоресцентного освещения
9. Световой короб
10. Объектив
11. Предметный столик

## 2 Установка прибора

1. Схема установки

**Внимание!** Перед установкой убедитесь, что все компоненты чистые, а на оптических поверхностях нет видимых царапин или загрязнений.

### Этапы и методы установки

(1) Откройте упаковочную коробку, извлеките корпус ① и разместите его устойчиво на рабочем столе, снимите соответствующие поддерживающие упаковочные материалы и пылезащитную крышку (или мешок).

(2) Выньте бинокулярную насадку ②, снимите нижнюю пылезащитную крышку, установите ее на держатель ③ основной части и зафиксируйте с помощью шестигранника.

(3) Снимите пылезащитную крышку с бинокулярной насадки, вставьте оба окуляра ④ в тубусы, поворачивая так, чтобы окуляр хорошо прилегал к окулярной трубке.

(4) Поместите круглую пластину ⑤ в канавку предметного столика по центру, установите эластичный зажим для образцов и рычаг ⑥.

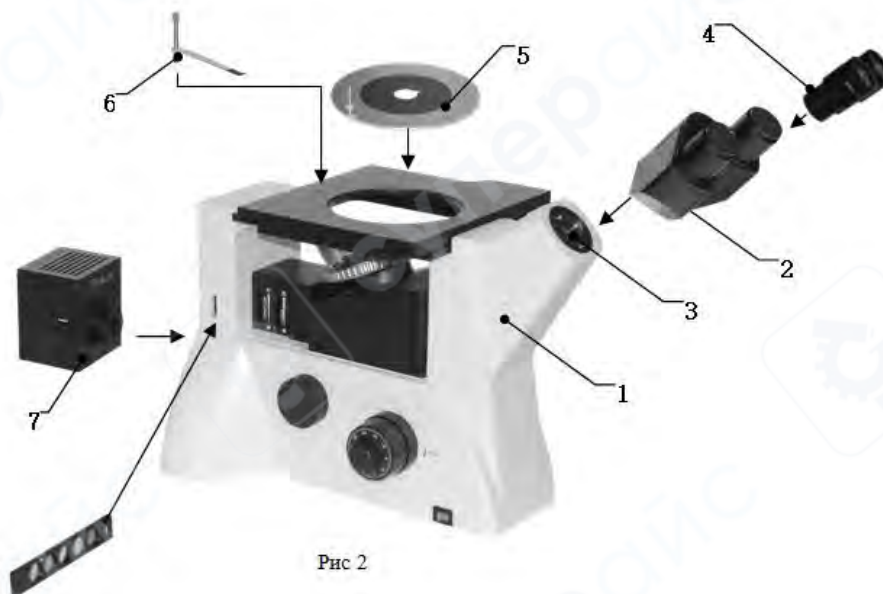
(5) Снимите световой короб ⑦, установите его на основной блок в соответствии с изображением, зафиксируйте с помощью внутреннего шестигранного винта.

(6) Подсоедините шнур питания к разъему питания основного блока

(7) Проверьте, насколько надежно и безопасно выполнены вышеуказанные установки.

(8) Подключите кабель питания к розетке.

(9) Проверьте и рассортируйте комплектующие и инструменты, которые входят в упаковку, и храните их в надлежащем месте, чтобы избежать потери.



### 3 Технология работы

Инвертированный металлографический микроскоп CR30 (наблюдение в светлом поле).

#### 1. Включение освещения и регулировка яркости

Перед включением питания, пожалуйста, убедитесь, что входное напряжение прибора соответствует требованиям, в противном случае не используйте микроскоп. При неправильном входном напряжении может возникнуть короткое замыкание или возгорание, что приведет к повреждению микроскопа!

Нажмите кнопку питания ① (поверните переключатель в положение “-”), чтобы включить лампу освещения. Проверните кнопку регулировки яркости ② и настройте яркость лампы накаливания таким образом, чтобы яркость была подходящей для визуального наблюдения (см. Рис 3).

**Внимание!** Старайтесь не удерживать уровень яркости на максимуме в течение длительного времени, это сократит срок службы лампы накаливания!

Если прибор не используется, установите регулятор яркости на низкий уровень, это поспособствует защите электрических компонентов.

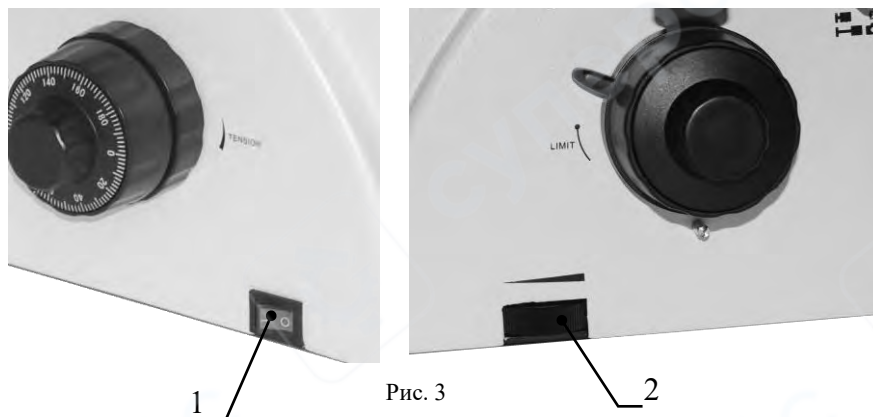





Рис. 3

2. Проверьте положение переключателя визуального/фотографического режима ①. Если рычаг находится в положении “внутри”, это означает, что можно использовать бинокулярное наблюдение (значок “ ”). Если рычаг вытянут наружу, это означает, что можно фотографировать (значок “”). Вставьте переключатель для бинокулярного наблюдения. См. рисунок 4.

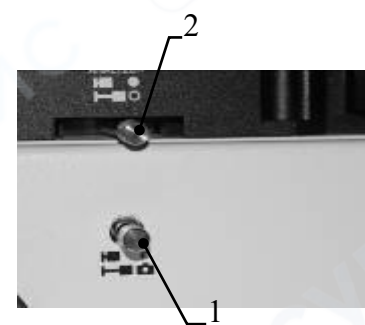





Рис. 4

3. Вытяните рычаг анализатора ②, чтобы вывести анализатор из светового пути (значок “ ”). Если также вытянуть рычаг поляризатора, поляризатор также выйдет из светового пути (значок “”). См. рисунок 5.

#### 4. Регулировка межзрачкового расстояния

Регулировка межзрачкового расстояния позволяет устранить параллакс и сделать расстояние между линзами объектива соответствующим межзрачковому расстоянию, что упрощает наблюдение и делает изображение четким. Если при наблюдении через оба окуляра поле зрения представляет собой два пересекающихся круга, как на рисунке 6-а, то можно вращать левые и правые окуляры ②, чтобы изменить расстояние между центрами выходных зрачков, пока поле зрения не станет одним полностью совпадающим кругом, как на рисунке 6-б.

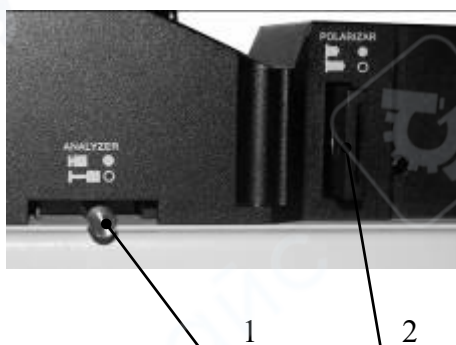
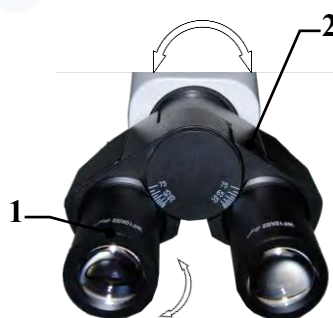


Рис. 5



5

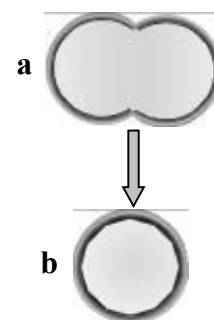


Рис. 6

## 5. Проверка центровки источника освещения

Перед отправкой прибор был откалиброван для обеспечения центровки осветительной системы. Однако, так как ламповый блок упаковывается отдельно, после его повторной установки центровка может быть нарушена. Поэтому перед использованием необходимо проверить и скорректировать центровку. Порядок действий следующий:

(1) Подготовьте лист белой бумаги (примерно 40x50 мм) и положите его на предметном столике, как показано на рисунке 7-а.

(2) Снимите один из объективов и поверните револьвер так, чтобы в световой путь попало отверстие без объектива, как показано на рисунке 7-б.

(3) Откройте диафрагму поля и уменьшите диафрагму апертуры. На белой бумаге появится яркое пятно света с изображением нити накала лампы, как на рисунке 7-с.

(4) Если изображение нити нечеткое, вы можете использовать конденсор для регулировки маховика ①, чтобы изображение обрело четкость.

(5) Если изображение нити накала смещено относительно центра светового пятна, отрегулируйте центровку лампы. Для этого используйте регулировочные колесики ② и ③, где колесо ② регулирует позицию по горизонтали, а колесо ③ – по вертикали.

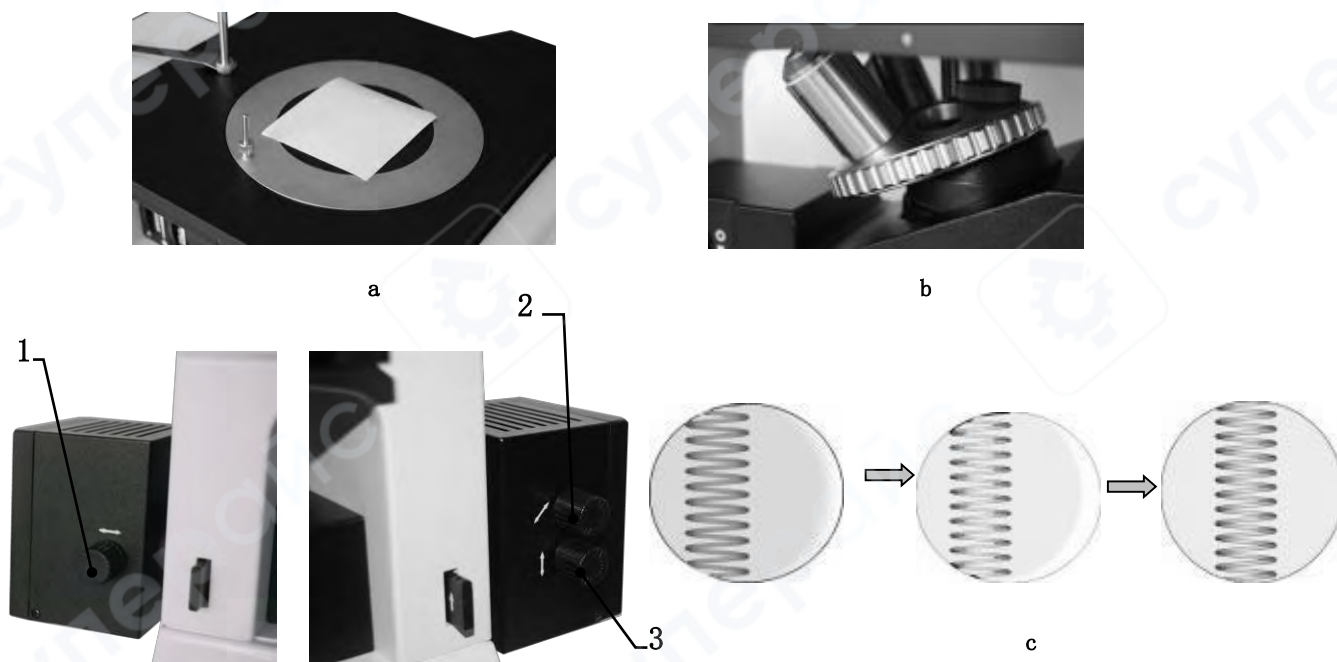


Рис. 7

## 6. Проверка центровки диафрагмы поля осветительной оптики

(1) Поверните 10-кратный объектив в световой путь.

(2) Поверните регулятор диафрагмы поля ② в направлении, показанном на изображении, чтобы установить диафрагму поля на минимальное значение. Теперь в поле зрения можно наблюдать световое пятно, как показано на рисунке 8-а.

(3) Если световое пятно отклонено от центра поля зрения, снимите пластиковые пылезащитные крышки ③ с обеих сторон и используйте два шестигранных ключа, вставив их в отверстия для регулировки центра диафрагмы поля, чтобы выровнять световое пятно по

центру поля зрения, как показано на рисунке 8-б. Затем откройте диафрагму поля, как показано на рисунке 8-с.

### 7. Настройка диафрагмы апертуры

Центр диафрагмы апертуры ① был откалиброван на заводе, и при использовании прибора не требует дополнительной регулировки. При использовании объектива с малым увеличением рекомендуется открыть диафрагму апертуры шире, а при использовании объектива с большим увеличением - уменьшить её.

**Совет:** При инвертированном микроскопическом наблюдении диафрагма апертуры должна быть скорректирована обратно пропорционально числовой апертуре объектива. Чем меньше числовая апертура объектива, тем больше должна быть открыта диафрагма апертуры, и наоборот. Яркость поля зрения нельзя регулировать, изменяя размер диафрагмы апертуры.



1 2 3

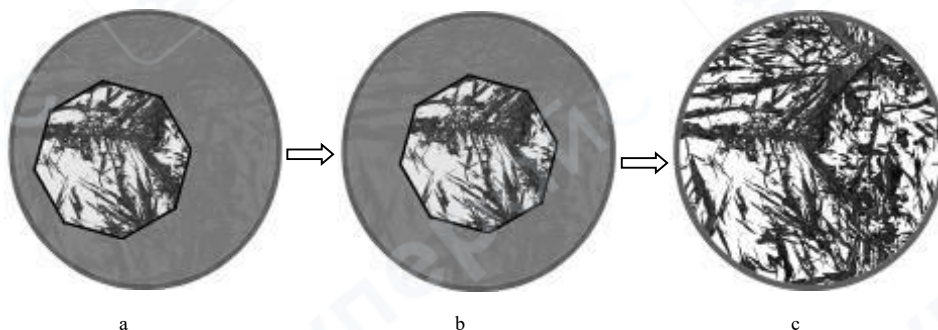


Рис. 8

### 8. Настройка фильтра

Фильтры этого прибора установлены в круглый паз на панели управления фильтром ①. Доступны желтый, зеленый, синий фильтры, матовое стекло и световое отверстие. С помощью выдвижной панели можно выбирать различные фильтры или матовое стекло для изменения фона изображения или яркости освещения. Вставляйте панель фильтров с правой стороны основного блока, с маркировкой "↑", обращенной к наблюдателю. См. рисунок 9.

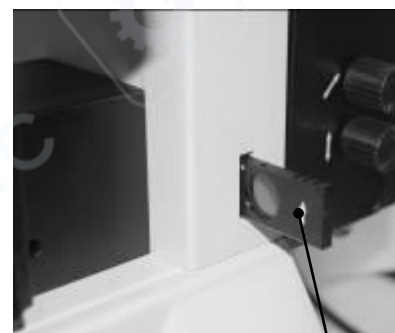


Рис. 9

### 9. Установка металлографического образца или образца для исследования

Поместите образец или металлографический образец, который нужно исследовать, на предметный столик и закрепите его эластичным зажимом ② (сила прижима не должна быть слишком сильной: достаточно прижать образец, чтобы он не скользил). Отрегулируйте продольный и поперечный перемещающие маховики столика ③ и ④, чтобы разместить исследуемую область прямо под объективом для удобного наблюдения. См. рисунок 10.

## 10. Управление предметным столиком

В данном приборе предметный столик имеет двухслойную конструкцию и систему коаксиального продольного и поперечного перемещения. Продольное (ось Y) и поперечное (ось X) перемещение столика осуществляется с помощью коаксиальных маховиков продольного перемещения ③ и поперечного перемещения ④. Диапазон продольного перемещения: 0-30 мм, как показано на рисунке 10. Вращаемая круглая пластина предметного столика ① может вращаться, и внутренняя круглая пластина с нестандартным наблюдательным отверстием не должна превышать максимальную нагрузку 2,0 кг.

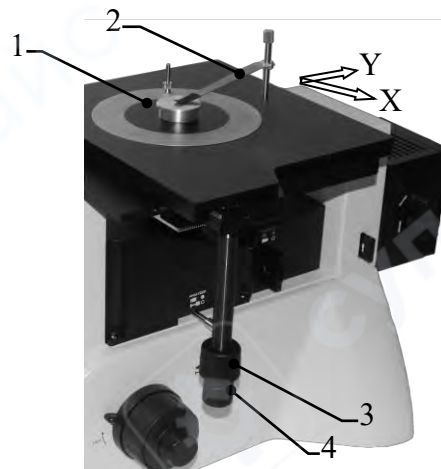


Рис. 10

## 11. Настройка механизма грубой и точной фокусировки

В данном приборе используется коаксиальный механизм грубой и точной регулировки фокуса с добавленным ограничителем для настройки грубой фокусировки и регулятором натяжения.

(1) Грубая фокусировка осуществляется с помощью маховиков грубой фокусировки ② или ⑤, расположенных по бокам корпуса, а точная фокусировка — с помощью коаксиального маховика точной фокусировки ①. Поворот маховиков по часовой стрелке опускает предметный столик, а против часовой стрелки — поднимает. Минимальное деление маховика точной фокусировки составляет 2 мкм. См. рисунок 11.

(2) Поверните револьвер ①, чтобы установить 10-кратный объектив в световой путь (при правильной установке объектив автоматически фиксируется).

(3) Поверните маховик грубой фокусировки ③, чтобы поднять объектив в верхнее положение. Затем, наблюдая через окуляр, медленно вращайте маховик, опуская объектив, пока в поле зрения не появится изображение образца. После этого остановите вращение маховика грубой фокусировки.

(4) Вращайте маховик точной фокусировки ④ для точной настройки фокуса, чтобы получить четкое изображение образца.

(5) Зафиксируйте ограничительный маховик подъема объектива ④ в направлении, указанном на рисунке. Эта регулировка предотвращает столкновение объектива с предметным столиком или образцом при использовании объективов с коротким рабочим расстоянием. При замене объектива достаточно повернуть маховик грубой фокусировки до заранее установленного уровня и затем использовать точный фокус для быстрой настройки микроскопического изображения образца.

**Совет:** При использовании объектива с большим увеличением сначала используйте 10-кратный объектив для фокусировки и установки ограничительного маховика. После установки объектива с большим увеличением можно использовать маховик грубой фокусировки, чтобы поднять объектив до ограниченного уровня, а затем отрегулировать фокус точным маховиком.

(6) **Регулировка натяжения маховика грубой фокусировки:** Перед отправкой прибора натяжение маховиков грубой фокусировки ② или ⑤ было настроено на средний уровень. Если вы хотите изменить натяжение, используйте регулировочный маховик ③. Поворот по часовой



стрелке уменьшает натяжение (легче вращать маховик), а против часовой стрелки — увеличивает (тяжелее вращать маховик). См. рисунок 11.

Если маховик грубой фокусировки настроен слишком туго, это может сделать работу неудобной. Ограничительный маховик не влияет на точную фокусировку.

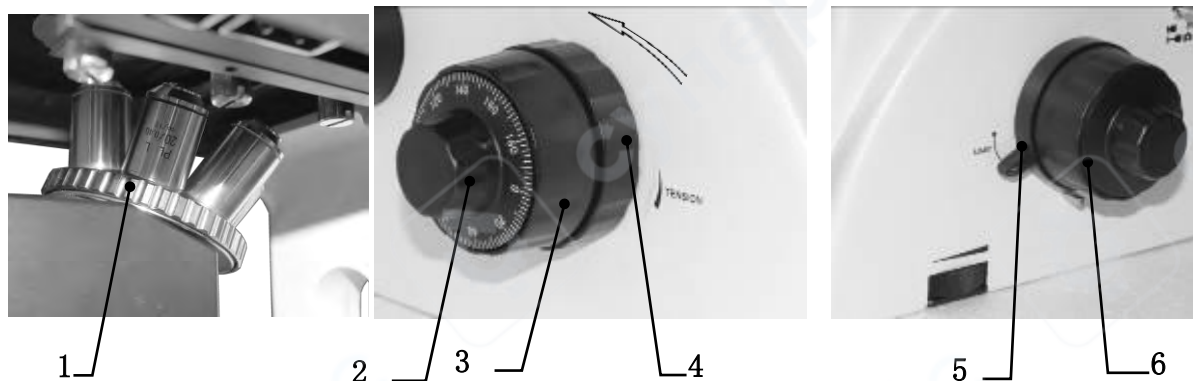


Рис. 11

## 12. Настройка диоптрий

При визуальном наблюдении можно скорректировать различие в диоптриях между глазами наблюдателя с помощью кольца регулировки диоптрий ①, расположенного на окуляре. См. рисунок 12.

(1) Поверните 40-кратный объектив в световой путь и настройте фокусировку для правого глаза, глядя через правый окуляр (без кольца регулировки диоптрий), чтобы получить четкое изображение образца.

(2) Затем, используя левый глаз, посмотрите через левый окуляр. Если изображение нечеткое, отрегулируйте кольцо диоптрий ① до тех пор, пока изображение также не станет четким. Диапазон регулировки диоптрий у этого прибора:  $N = \pm 5$  диоптрий.

## 13. Наблюдение в поляризованном свете

Наблюдение в поляризованном свете используется для идентификации веществ с двойным преломлением, и широко применяется в геологии, машиностроении, металлургии, электронике и других областях. В приборе предусмотрены поляризующий и анализирующий фильтры.

Во время наблюдения вставьте рычаг анализатора ① и поляризатор ② в световой путь. Поворачивая диск поляризатора, добейтесь ортогонального положения поляризатора и анализатора — при этом поле зрения станет максимально темным. Чтобы вращать образец при

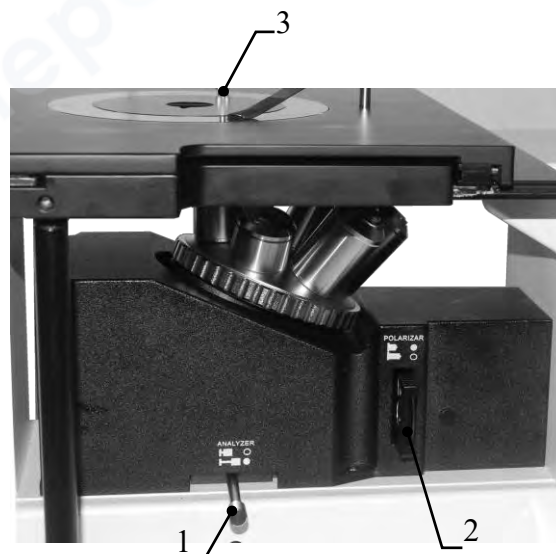


Рис. 13

наблюдении в поляризованном свете, используйте рычаг на вращающейся предметной пластине **3**, чтобы изменять положение образца и наблюдать его изображение в различных условиях. Вставляйте поляризатор с правой стороны корпуса прибора, лицом к наблюдателю.

#### 14. Управление устройством для фото- и видеосъемки

В приборе реализована система переключения между визуальным наблюдением и режимом фото/видеосъемки, обеспечивая достаточную яркость для съемки. Выходной порт для фото/видеосъемки расположен в нижней левой части корпуса. См. рисунок 14.

##### Порядок работы:

(1) Ослабьте крепежный винт **①** на выходном порте для фото/видеосъемки и снимите пылезащитную крышку **②**.

(2) Установите фото- или видеоустройство (адаптер) на выходной порт и снова затяните крепежный винт. Включите фото/видеоустройство, чтобы проверить его работу.

(3) Поверните 10-кратный объектив в световой путь.

(4) Вставьте переключатель между режимом фотографии и визуальным наблюдением **3** и настройте фокусировку для четкого изображения образца.

(5) Вытяните переключатель **③**, затем проверьте изображение на мониторе или экране. Если изображение нечеткое, используйте колесо точной фокусировки микроскопа для коррекции до получения четкого изображения.

(6) Если требуется строгая синхронизация между визуальным наблюдением и фото/видеосъемкой (совпадение центра и направления изображения), выполните следующие шаги:

а) Вставьте переключатель **③** для визуального наблюдения, найдите в поле зрения точку ориентира (например, точку S на изображении 15-а) и разместите её в центре поля зрения. Если используется окуляр с перекрестием, поместите ориентир в точку пересечения перекрестия, как показано на рисунке 15-б.

б) Вытяните переключатель **③** для фото/видеосъемки и проверьте, находится ли ориентир в центре поля зрения на мониторе. Если смещение от центра больше одной пятой диагонали экрана, используйте отвертку для корректировки трех винтов на выходном порте, чтобы переместить ориентир ближе к центру.

с) Переместите образец на предметном столике и проверьте, совпадает ли направление движения образца с направлением на мониторе. Если они не совпадают, ослабьте крепежный винт на выходном порте, поверните фото/видеоустройство так, чтобы направление движения на экране совпало с направлением движения образца, и затем затяните винт обратно.



а

Рис. 15

б

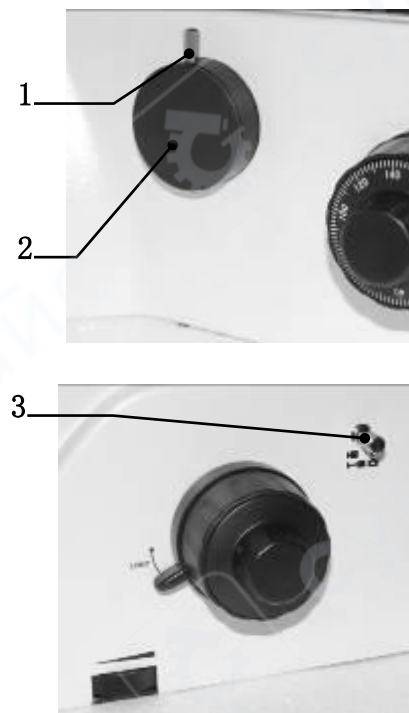


Рис. 14

**CR30BD Инвертированный металлографический микроскоп с переключением светлого и темного поля**

Микроскоп CR30BD оснащен системой переключения между светлым и темным полем, а также объективами для светлого и темного поля, что позволяет проводить наблюдения в обоих режимах. Для работы в режиме светлого поля следуйте инструкциям для микроскопа CR30. Настройка для темного поля основывается на предположении, что микроскоп уже правильно настроен для наблюдения в светлом поле. Поэтому ниже приводится только описание операций, необходимых для темного поля.

#### Порядок работы в темном поле:

1. Вытяните рычаг переключения светлого/темного поля ① (как указано значком "■ F").
2. Вытяните рычаг анализатора ② (обозначает вывод анализатора из светового пути, значок "■ O"). Вытяните поляризатор ④, чтобы убрать поляризатор из светового пути (обозначено значком "■°").
3. Установите диафрагму поля ③ и диафрагму апертуры ⑤ на максимальное значение.
4. Поместите образец или исследуемый объект на предметный столик.
5. Наблюдайте изображение образца визуально, отрегулируйте фокусировку для получения четкого изображения.
6. Если освещение в темном поле неравномерное, используйте колесо регулировки конденсора для корректировки положения лампы относительно конденсора, чтобы достичь удовлетворительного эффекта освещения в темном поле.

При микроскопическом наблюдении в темном поле обычно требуется более высокая яркость освещения, поэтому осветитель следует установить на высокий уровень яркости.

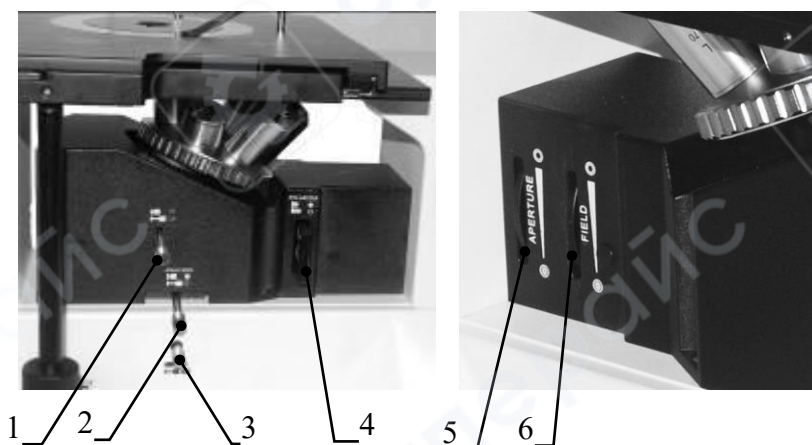


Рис. 16

#### 4 Замена лампы и предохранителя

При замене лампы и предохранителя обязательно выключите питание и отключите шнур питания. В противном случае может возникнуть короткое замыкание, что приведет к пожару, травмам или повреждению прибора.

##### 1. Замена лампы

В данном приборе используются галогенные лампы 6V30W или 12V50W в качестве источника света. Ламповый блок имеет откидную крышку, что позволяет быстро заменить лампу и отрегулировать её положение. При замене убедитесь, что вы используете лампу

правильной спецификации для данного прибора, чтобы избежать электрических неисправностей. Если лампа повреждена и требует замены, выполните следующие действия:

(1) Выключите прибор, установив переключатель питания ① в положение «выкл.», и отключите шнур питания ②. См. рисунок 17-а, b.

(2) Подождите не менее 30 минут, пока ламповый блок и сама лампа не остынут.

(3) Нажмите на заднюю крышку лампового блока, чтобы открыть дверцу лампового отсека. Извлеките поврежденную лампу ③ или ④ и установите новую лампу. См. рисунок 17-с, d. На рисунке 17-с показан ламповый блок для микроскопа CR30, а на рисунке 17-d — для CR30BD.

(4) Подключите шнур питания и включите прибор.

(5) Проверьте и отрегулируйте центр лампы в соответствии с описанными ранее методами центровки источника света.

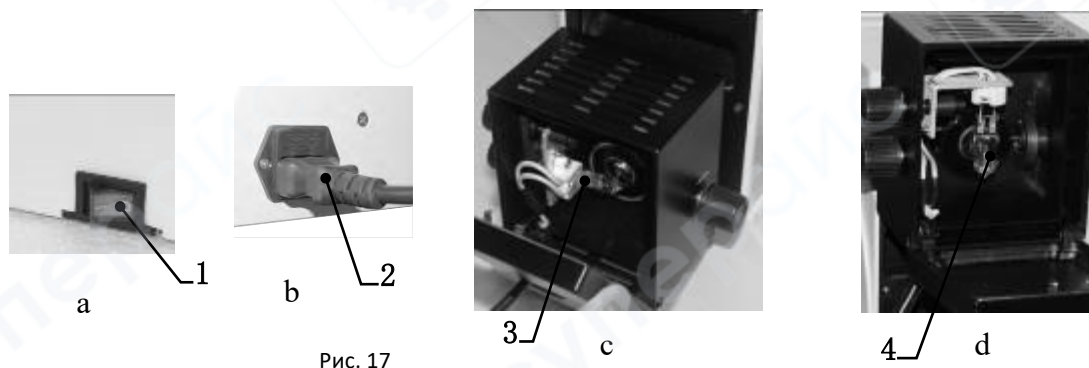


Рис. 17

## 2. Замена предохранителя

Предохранитель ② встроен в разъем для подключения питания на основном блоке прибора ③. См. рисунок 18. Порядок действий:

(1) Выключите прибор и отключите шнур питания.

(2) Используя плоскую отвертку ① или другой инструмент, извлеките держатель предохранителя ②, как показано на рисунке. Замените поврежденный предохранитель новым и установите держатель обратно в разъем питания.

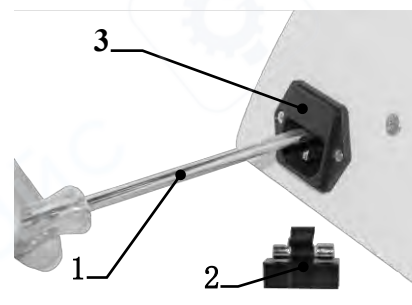


Рис. 18

(3) Подключите шнур питания снова и убедитесь, что предохранитель установлен правильно и контактирует надежно.

## 5 Обслуживание и уход за прибором

**1. Отключение питания:** Основной выключатель питания управляет подачей электричества. После завершения наблюдений или при временной приостановке работы выключите прибор, нажав на кнопку «O», чтобы прервать подачу питания и предотвратить работу электрических компонентов. При длительном неиспользовании прибора выньте вилку из розетки и аккуратно храните все соединительные кабели.

**2. Чистота:** Держите прибор в чистоте, используя чистую ткань (льняную или мягкую хлопковую) или марлю, смоченную небольшим количеством этанола, для очистки линз и

корпуса. После полного охлаждения и высыхания прибора накройте его пылезащитным чехлом.

**3. Чистка линз:** Удалите пыль с линз с помощью воздуходувки или мягкой кисти. Для удаления загрязнений и отпечатков пальцев протрите линзы бумажной салфеткой для линз или мягкой тканью, смоченной смесью этанола и эфира (примерное соотношение 20–30% этанола и 70–80% эфира).

Обычно для очистки линзы лучше всего протирать её от центра к краям, как показано на рисунке.



Неправильно

Правильно