

Микроскопы BETICAL серии CR40 (CR42/CR45/CR40/CR40BD)



Инструкция по эксплуатации

Содержание

1 Характеристики прибора.....	3
1.1 Модели и их характеристики.....	3
1.2 Внешний вид.....	4
2 Установка микроскопа.....	6
2.1 Схема сборки.....	6
3 Ход работы.....	7

1 Характеристики прибора

1.1 Модели и их характеристики

<i>Модель</i>	<i>Характеристики и применение</i>
CR42	<i>Вертикальный металлографический микроскоп с отражающим (падающим) светом, предназначенный для визуального наблюдения микроструктуры и поверхности непрозрачных объектов.</i>
CR45	<i>Вертикальный металлографический микроскоп с проникающим светом. Оснащен автономным освещением и контролем пропускания и отражения. Доступны три типа освещения: проникающий свет, отраженный свет, комбинированное освещение. (одновременная работа проникающего и отраженного света).</i>
CR40	<i>Вертикальный металлографический микроскоп с проникающим светом. Оснащен автономным проникающим и отраженным освещением. Доступно два типа освещения: проникающий свет, отраженный свет. Переключение между ними осуществляется с помощью кнопки питания. Предназначен для визуального наблюдения микроструктуры и поверхности непрозрачных и прозрачных объектов.</i>
CR40BD	<i>Вертикальный металлографический микроскоп, оснащенный объективом для определения светлого/темного поля и падающим освещением. Оснащен автономным проникающим и отраженным освещением. Имеет три режима: проникающий свет, отраженный свет светлое поле и отраженный свет темное поле. Предназначен для визуального наблюдения микроструктуры и поверхности непрозрачных и прозрачных объектов.</i>

1.2 Внешний вид

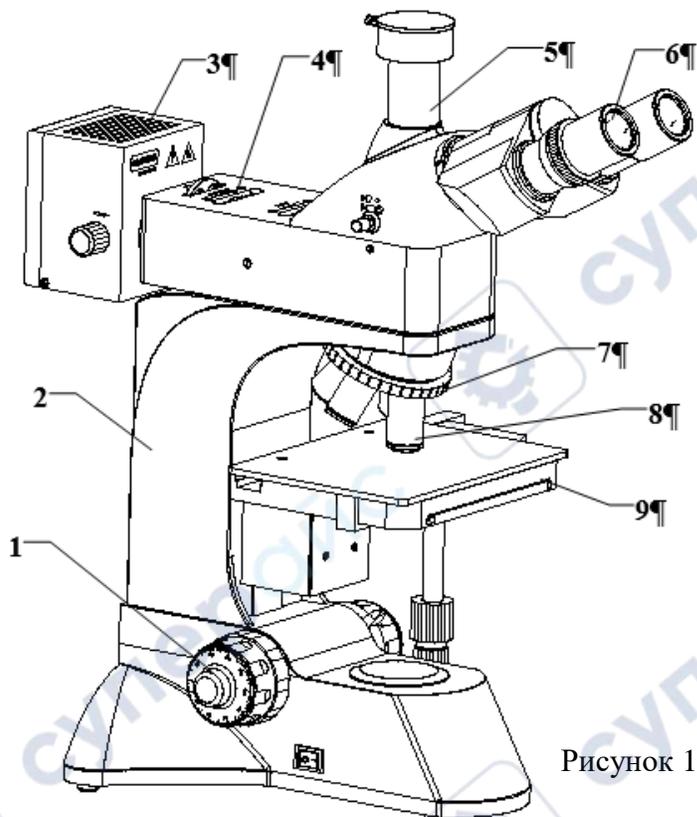


Рисунок 1

Модель - CR42

1. Механизм фокусировки
2. Корпус
3. Световой короб
4. Осветитель
5. Тринокулярная головка
6. Окуляр
7. Револьверное устройство
- 8.Объектив
9. Предметный столик (зеркальный)

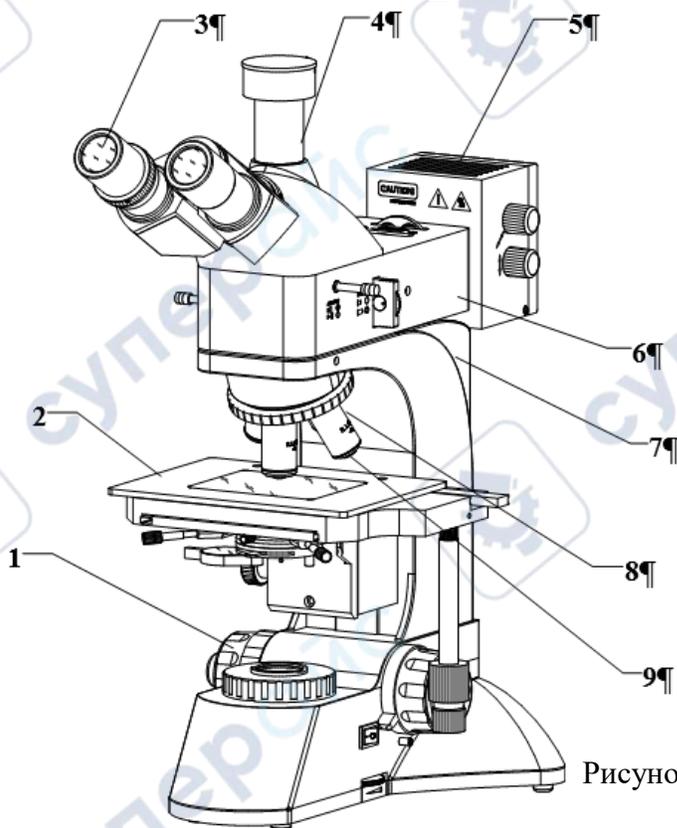


Рисунок 2

Модель - CR45

1. Механизм фокусировки
2. Предметный столик
3. Окуляр
4. Тринокулярная головка
5. Световой короб
6. Осветитель
7. Корпус
8. Револьверное устройство
9. Объектив

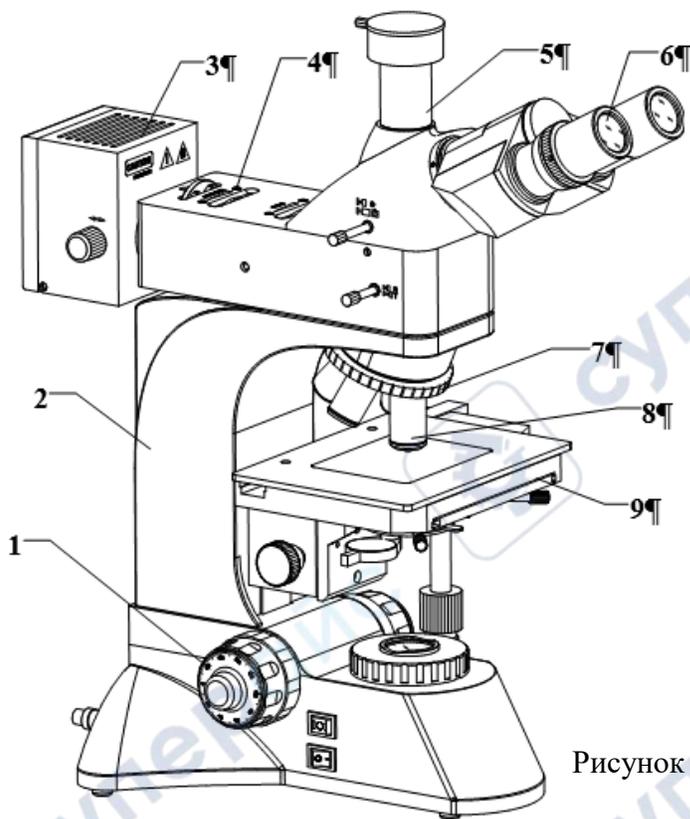


Рисунок 3

Модель - CR40

1. Механизм фокусировки
2. Корпус
3. Световой короб
4. Осветитель
5. Тринокулярная головка
6. Окуляр
7. Револьверное устройство
- 8.Объектив
9. Предметный столик

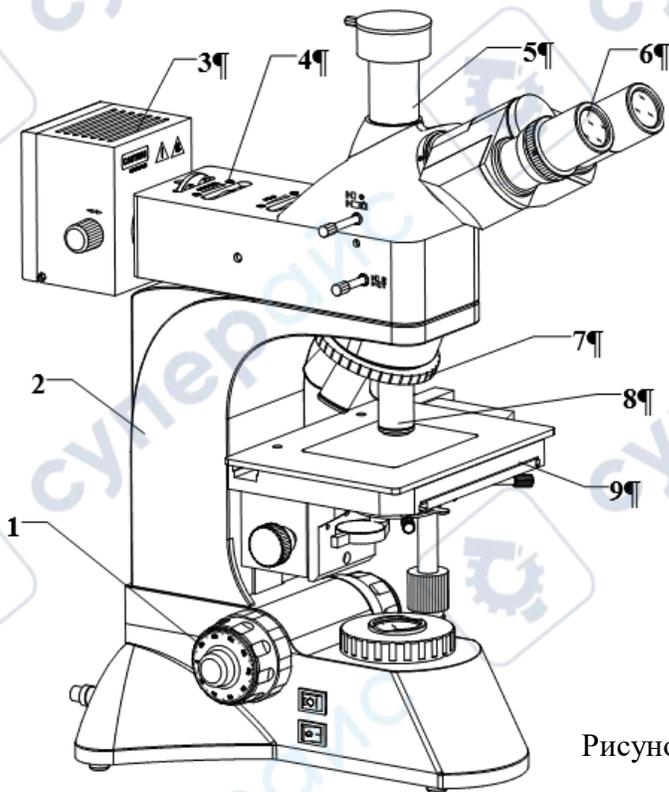


Рисунок 4

Модель - CR40BD

1. Механизм фокусировки
2. Корпус
3. Световой короб
4. Осветитель
5. Тринокулярная головка
6. Окуляр
7. Револьверное устройство
- 8.Объектив (светлое/темное поле)
9. Предметный столик

2 Установка микроскопа

2.1 Схема сборки

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

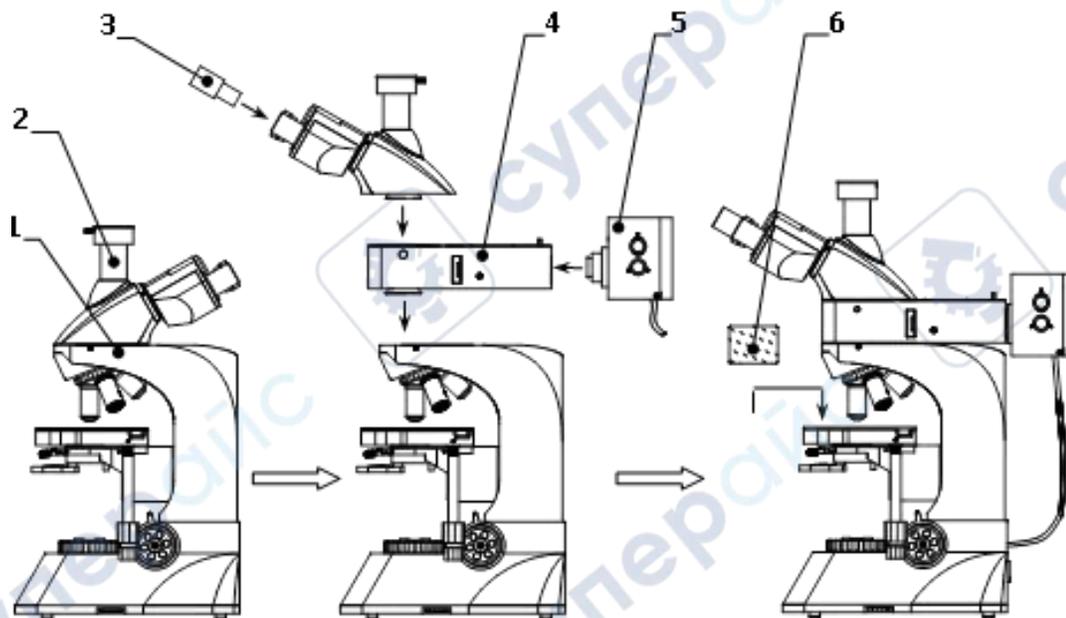


Рисунок 5

1. Извлеките прибор из упаковки **1**, освободите его от дополнительной упаковки и пылезащитного чехла.
2. С помощью шестигранного ключа ослабьте стопорные винты тринокулярной (бинокулярной) головки и снимите ее **2**.
3. Извлеките из упаковки и пылезащитного чехла осветитель **4** и световой короб **5**.
4. Соедините световой короб с задней частью осветителя, с помощью шестигранного ключа затяните стопорный винт, установите данную конструкцию на корпус, с помощью шестигранного ключа затяните стопорный винт и вставьте входную клемму светового короба в выходной разъем на корпусе.
5. Тринокулярную головку (бинокуляр) установите на верхней части осветителя, таким образом, чтобы окулярная трубка была обращена к лицевой стороне корпуса, с помощью шестигранного ключа затяните стопорный винт.
6. Снимите с окулярной трубки пылезащитный чехол и поочередно вставьте 2 окуляра **3** в соответствующие отверстия. Поверните окуляры так, чтобы они были надежно закреплены.
7. Вставьте шнур питания в розетку.
8. Вставьте стеклянную пластину **6** в предметный столик (кроме модели CR42).

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

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

3 Ход работы

- **Работа с отраженным светом**

1. Включите освещение и отрегулируйте яркость.



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!

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

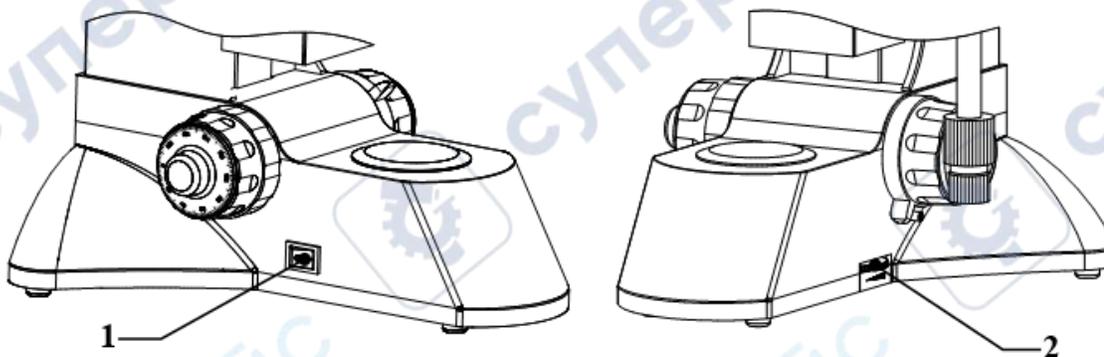


Рисунок б

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 «», включен режим видеосъемки. Чтобы включить режим наблюдения через окуляры, вдавите рычажок внутрь. См. Рисунок 7.

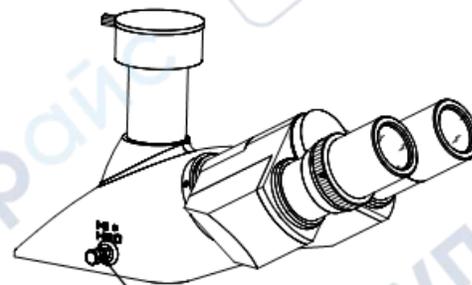


Рисунок 7

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 8.

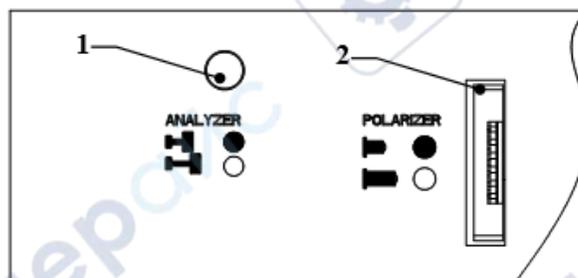


Рисунок 8

4. Настройка диоптрий

Вращайте колесо диоптрийной настройки **1** на трубке левого окуляра так, чтобы отметка «0» диоптрий совпала с риской, как показано на Рисунке 9. В режиме наблюдения через бинокулярную насадку, используйте колесо диоптрийной настройки **1** на левом окуляре, чтобы корректировать разницу в диоптриях между двумя окулярами.

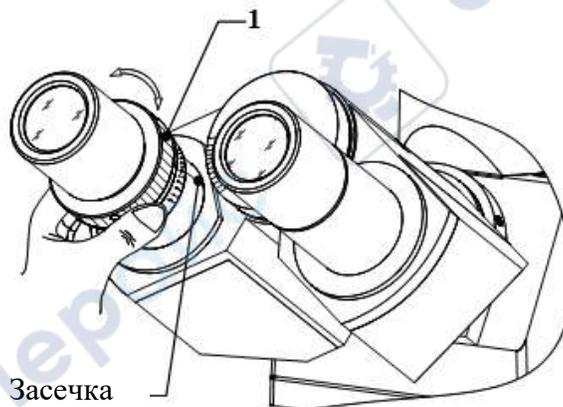


Рисунок 9

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 10- а. Наклоняйте правую и левую трубки окуляров так, чтобы пересекающиеся круги слились в один, образуя общее поле зрения, как показано на рисунке 10- б.

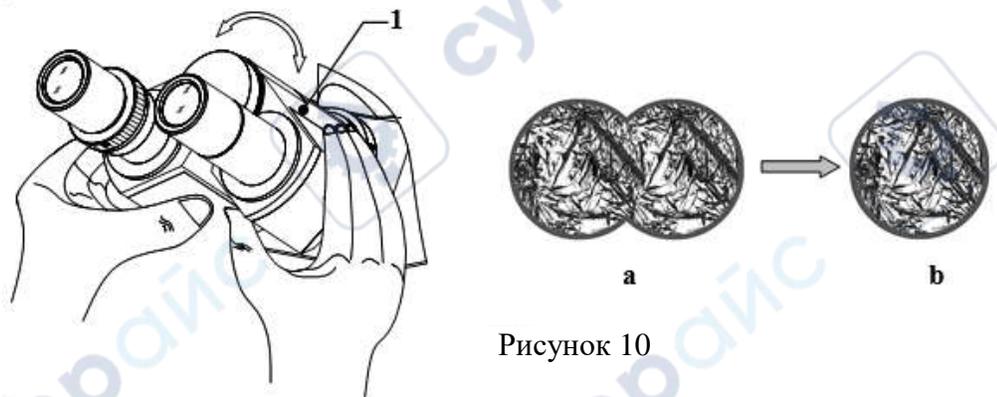


Рисунок 10

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 1 (примерно 40 мм x 50 мм), поместите его на предметный столик и зафиксируйте пружинными зажимами.
- 2) Выньте один из объективов, Поверните пустое отверстие револьверного устройства так, чтобы через него проходил свет.
- 3) Откройте полевую диафрагму 2, уменьшите размер апертурной диафрагмы 3. На бумаге появится яркое пятно с изображением нити, как показано на Рисунке 11 -а.
- 4) Если изображение нити размытое, вращайте колесо конденсора б, пока изображение не станет четким.

5) Если изображение нити накаливания находится не по центру светового пятна, как показано на Рисунке 11-б, необходимо отрегулировать положение лампы с помощью колесиков настройки положения лампы **4** и **5**, как показано на рисунке 11- с.

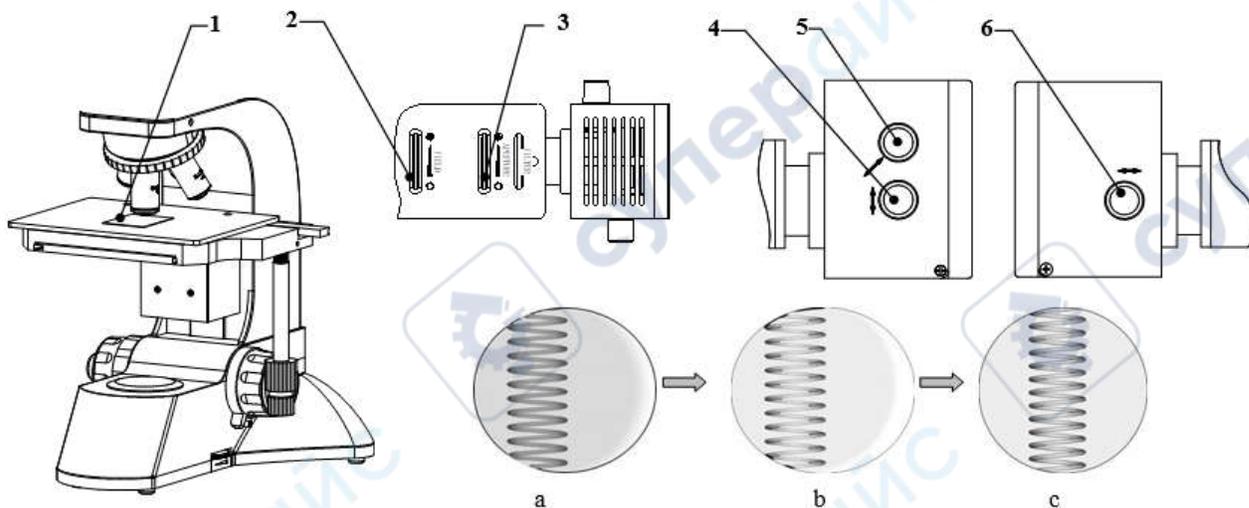


Рисунок 11

7. Центрирование полевой диафрагмы

- 1) Установите объектив 10X на пути светового потока.
- 2) Поверните полевую диафрагму **1** в направлении, показанном на Рисунке 12- 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 **3** с обеих сторон и с помощью двух шестигранных ключей, идущих в комплекте к прибору, отрегулируйте положение центрирующего таким образом, чтобы световое пятно оказалось в центре поля зрения, как показано на Рисунке 12- б. Затем полностью раскройте полевую диафрагму, чтобы изображение заняло всё поле зрения, как на Рисунке 12- с



Рисунок 12

8. Настройка апертурной диафрагмы

Перед отправкой прибора с производства апертурная диафрагма прибора **2** 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. См. Рисунок 12.

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 13. 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.

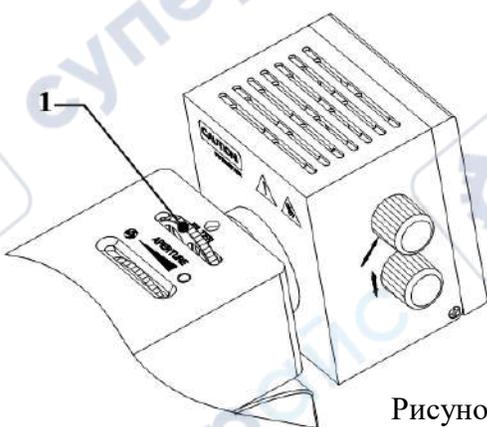


Рисунок 13

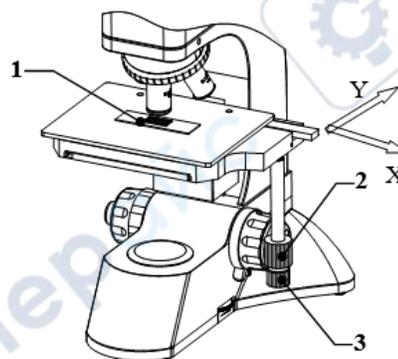


Рисунок 14

10. Установка тестового образца

Поместите любое изделие для наблюдения или тестовый образец **1** на предметный столик. Используя колесики **2** и **3** 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 14.

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 14. Коаксиальное колесо **2** позволяет перемещать стол по вертикали в направлении Y, а коаксиальное колесо **3** позволяет перемещать стол по горизонтали в направлении X.

Диапазон перемещения по вертикали: 0 – 50 мм.

Диапазон перемещения по горизонтали: 0 – 75 мм.

12. Настройка точной и грубой фокусировки

В микроскопе используется коаксиальный регулятор для грубой и плавной фокусировки, а также механизм для регулирования степени натяга колеса грубой фокусировки.

1) 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 15, объектив медленно опускается вниз, и, наоборот, поднимается, если вращать регуляторы против часовой стрелки. Минимальный шаг плавной фокусировки составляет 2 мкм.

2) Поверните револьверное устройство, чтобы переместить объектив 10X на оптический путь (объектив автоматически фиксируется, когда встает на место).

3) Вращайте колесо грубой фокусировки **2**, чтобы поднять предметный столик в самую высокую точку, после чего посмотрите в окуляр. Медленно вращайте колесо грубой фокусировки, чтобы опустить предметный столик. Прекратите вращение, когда изображение в поле зрения станет четким.

4) Вращайте колесо точной фокусировки **1**. Прекратите вращение, когда изображение в поле зрения станет четким.

5) Зафиксируйте ограничитель подъема столика **4**, как показано на рисунке. Фиксация может гарантировать, что при работе объектив с небольшим рабочим расстоянием не будет касаться поверхности столика или образца. При замене объектива, поверните ограничитель в

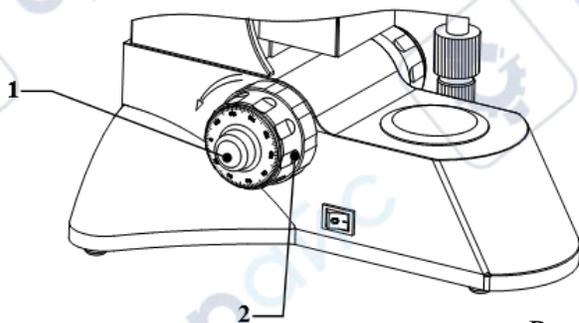
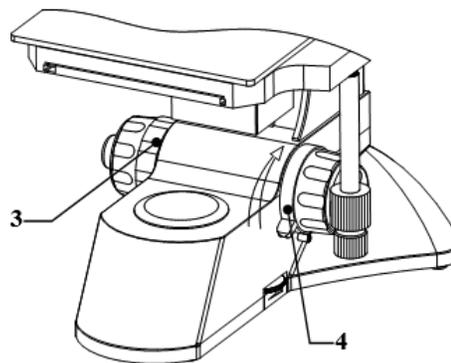


Рисунок 15



необходимое положение, а также поверните колесо точной фокусировки для получения четкого изображения.

Внимание! Если вам необходимо произвести наблюдения, используя объектив с высокой кратностью увеличения, используйте объектив 10x для фокусировки и настройки ограничителя. При замене объектива поднимите предметный столик путем вращения колеса грубой фокусировки, настройте четкость с помощью колеса точной фокусировки.

б) 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 15), 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 направление

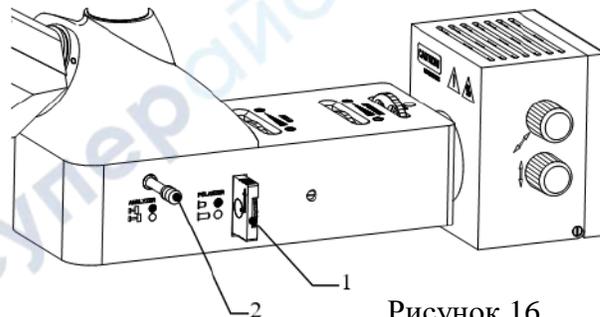


Рисунок 16

установки: стрелка «**↑**» на поляризаторе должна указывать вверх и быть на стороне, обращенной к анализатору, как показано на Рисунке 16.

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 расположено в верхней части тринокулярной насадки, как показано на рисунке 17.

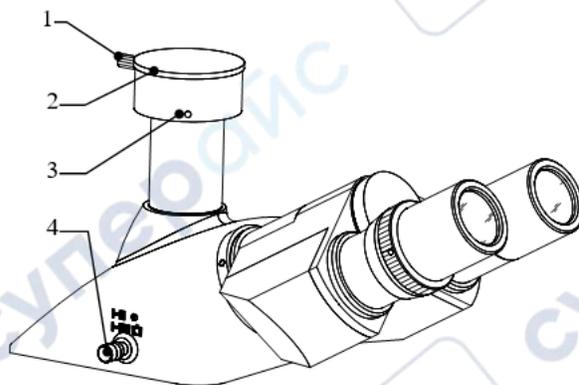


Рисунок 17

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 18- а). Отрегулируйте изображение так, чтобы точка S оказалась в центре поля зрения, а именно — в центре перекрестия, как показано на рисунке 18- b.

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 (величина смещения изображения относительно центра поля зрения не должна превышать одной пятой от диагонали монитора или другого устройства вывода). Если

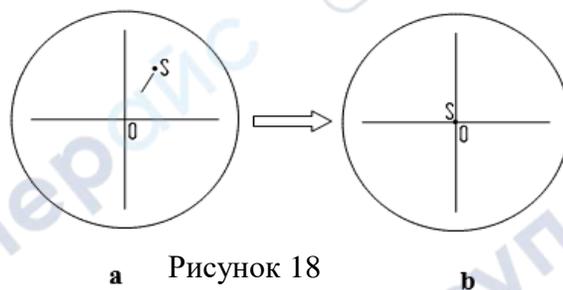


Рисунок 18

величина отклонения выше допустимой, воспользуйтесь отверткой, чтобы отрегулировать винты 3 на выходном разъеме 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 разъеме камеры, поверните камеру и следите за тем, чтобы ориентация изображения совпала с реальной ориентацией образца. Снова затяните винт.

- **Работа с проникающим светом (для моделей CR45/CR40/CR40BD)**

15. Включите осветитель и отрегулируйте яркость

Для модели CR45: нажмите на выключатель питания 1 (переведите в положение «-»), после чего загорится осветитель проходящего света. Настройте яркость лампочки, вращая регулятор 2 (см. Рисунок 19- а), пока яркость в поле зрения не станет подходящей для наблюдения.

Для модели CR40/ CR40BD: нажмите на выключатель питания 5 (переведите в положение «-»), с помощью переключателя 4 перейдите в режим освещения проникающим светом (положение переключателя «Вниз»). Настройте яркость лампочки, вращая регулятор 3 (см. Рисунок 19- б), пока яркость в поле зрения не станет подходящей для наблюдения.

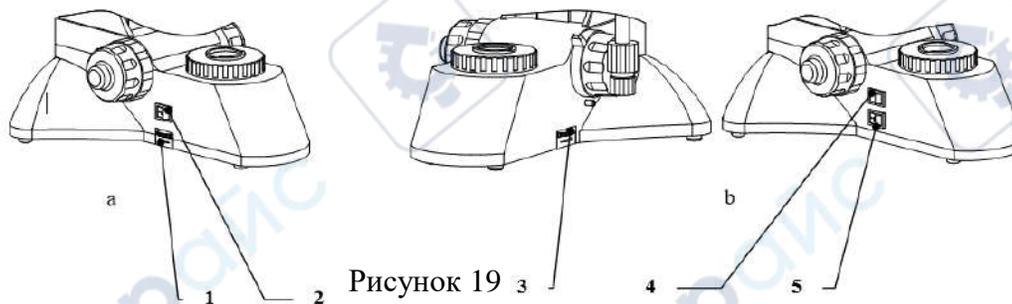


Рисунок 19

16. Регулировка конденсора

1) Поместите образец на предметный столик 3, с помощью колёсика 2 отрегулируйте высоту конденсора, переведите его в самое высокое положение. См. Рисунок 20.

2) Установите объектив 10X на пути светового потока. Поверните полевую диафрагму 6, таким образом, чтобы раскрытие полевой диафрагмы было немного меньше, чем поле зрения. на Рисунке 20- а. Если полевая диафрагма находится не по центру поля зрения, произведите регулировку с помощью центрирующего винта 4, как показано на Рисунке 20- б. Затем полностью раскройте полевую диафрагму, чтобы изображение заняло всё поле зрения.

3) При использовании объектива с маленькой кратностью увеличения используйте дополнительный конденсор 1.

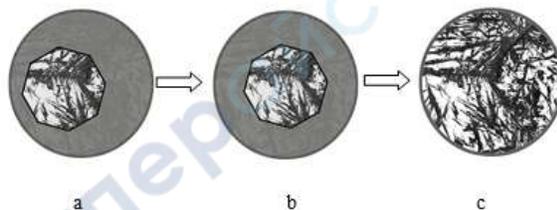
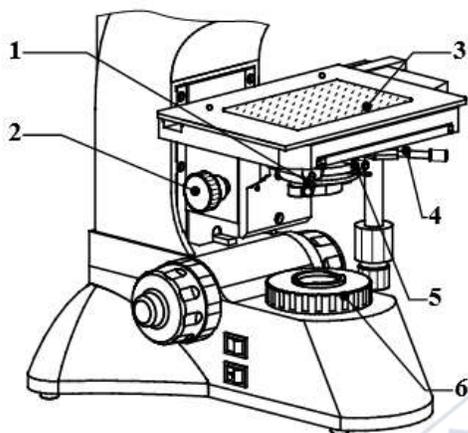


Рисунок 20

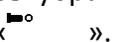
Внимание! Размер открытия апертурной диафрагмы обратно пропорционален кратности увеличения (числовой апертуре) объектива. Если числовая апертура объектива низкая, размер открытия апертурной диафрагмы увеличивается, и наоборот. Изменение размера открытия апертурной диафрагмы не влияет на яркость в поле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

• Работа со светлым/темным полем (для модели CR40BD)

Вертикальный металлографический микроскоп CR40BD оснащенный осветителем и объективом для работы со светлым/темным полем. При работе со светлым полем и проникающим/отраженным освещением следуйте инструкциям выше. Для корректной работы в режиме темного поля необходимо произвести правильную настройку в режиме светлого поля. Инструкция ниже относится только к наблюдениям в режиме темного поля. См. Рисунок 21.

Внимание! При наблюдении в темном поле, как правило, требуется более высокая яркость освещения. Используйте наиболее мощный осветитель.

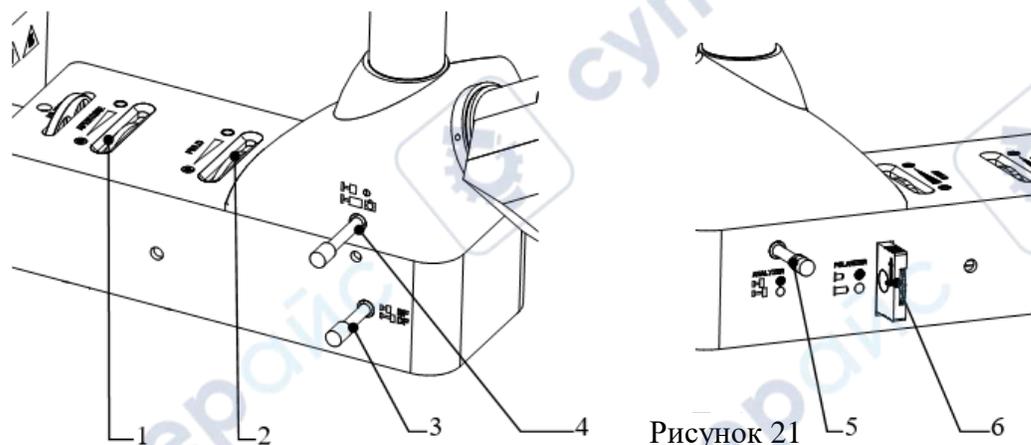
17. Темное поле

- 1) Нажмите на рычажок переключения поля **3**, как показано на схематическом изображении «».
- 2) Вытолкните рычажок анализатора **5**, чтобы убрать анализатор с пути светового потока, как показано на схематическом изображении «». Вытолкните рычажок поляризатора **6**, чтобы убрать поляризатор с пути светового потока, как показано на схематическом изображении «».
- 3) Максимально раскройте полевою **1** и апертурную **2** диафрагмы.

4) Разместите образец на предметном столике.

5) Нажмите на рычажок переключения режима видеосъемки/наблюдения **4**. И настройте фокусировку до получения четкого изображения.

6) Если освещение в темном поле неравномерное, отрегулируйте, с помощью колесика регулировки настройте положение лампы относительно коллектора, до получения равномерного освещения.



Внимание! Перед переключением с темного поля на светлое, уменьшите яркость, чтобы не повредить зрение.