

**Биологические микроскопы AmScope
серии 120
Модели B120 / T120**



Инструкция по эксплуатации

Содержание

1 Сборка и установка	3
1.1 Головка	3
1.1.1 Тринокулярный порт.....	3
1.1.2 Окуляры	5
1.1.3 Диоптрическая настройка	6
1.1.4 Межзрачковая настройка.....	6
1.2 Объективы	7
1.3 Конденсор.....	8
1.4 Предметный столик	9
1.5 Питание	10
2. Рабочий процесс	10
2.1 Установка образца	10
2.2 Освещение	11
2.3 Использование конденсора	11
2.3.1 Высота конденсора	12
2.3.2 Регулировка апертуры	13
2.3.3 Центрирование конденсора	13
2.3.4 Цветные фильтры.....	14
2.4 Обнаружение препарата и фокусировка	15
2.5 Иммерсионное масло	16

1 Сборка и установка

1.1 Головка



Рисунок – поворот головки

Головка может вращаться на 360° при ослаблении винта, расположенного слева на корпусе чуть ниже самой головки. Будьте осторожны: если ослабить винт слишком сильно, то головка может отсоединиться. Если головка отсоединилась, ослабьте фиксирующий винт настолько, чтобы можно было заново установить головку в корпус до полного прилегания, затем надёжно затяните винт.

ВНИМАНИЕ: никогда не поднимайте микроскоп за головку. Если деталь установлена неправильно, она может отсоединиться, что приведет к падению корпуса или повреждению соединительного механизма. Во время транспортировки держите микроскоп за корпус в вертикальном положении, чтобы предотвратить падение головки, окуляров или других компонентов.

1.1.1 Тринокулярный порт

Тринокулярная модель T120 оснащена дополнительным оптическим портом на верхней части головы, который обычно называют фототрубкой. Этот тринокулярный порт может использоваться с дополнительным окуляром диаметром 23,2 мм, однако обычно служит

посадочным местом для камеры. Порт может использоваться одновременно с обоими окулярными тубусами, поэтому для его активации не требуется переключатель.



Перед использованием порта необходимо установить трубку диаметром 23,2 мм. Сначала отвинтите пылезащитную крышку с основания порта. Затем поверните накатное фиксирующее кольцо в нижней части узла фототрубки против часовой стрелки, чтобы обнажить резьбу нижней трубки. Установите узел, вкрутив его в основание по часовой стрелке. После того как трубка будет надёжно зафиксирована, поверните накатное кольцо по часовой стрелке до плотной фиксации. Этот же механизм используется для регулировки высоты фототрубки во время парфокализации.

Большинство микроскопических камер используют тип крепления, называемый C-mount. Для подключения таких камер требуется адаптер C-mount на 23,2 мм. Некоторые камеры комплектуются редуцирующей линзой, выполняющей эту функцию. После установки линзы на камеру её можно вставить в фототрубку.

Парфокализация позволяет согласовать фокусное расстояние фототрубки с фокусом окулярных тубусов. Это позволяет получать чёткие изображения на камере при одновременной фокусировке через окуляры. Начните с наведения изображения на резкость при наблюдении через окуляры. Затем поверните накатное кольцо фототрубки против часовой стрелки. Фототрубка может быть повернута против часовой стрелки для увеличения её высоты или по часовой стрелке для её уменьшения. Регулируйте высоту вверх или вниз до появления более чёткого изображения. Если изображение ухудшается, измените направление регулировки. Продолжайте настройку до получения чёткого изображения, затем затяните накатное кольцо для фиксации положения трубки. Трубка не должна использоваться на предельной высоте, вызывающей её раскачивание.



1.1.2 Окуляры



В данном микроскопе используются окуляры диаметром 23,2 мм, которые легко устанавливаются и снимаются с окулярных тубусов, расположенных на передней части головки. Во время транспортировки окуляры не должны быть установлены на головке во избежание их падения. В тубусы следует вставить пылезащитные крышки, либо использовать антистатический чехол, закрывающий головку, чтобы предотвратить загрязнение пылью. Для использования микроскопа в стандартном режиме наблюдения необходимо установить окуляры, чтобы получить видимое изображение.

Вставьте пару окуляров в окулярные тубусы. Убедитесь, что используемые окуляры имеют одинаковое увеличение, так как некоторые модели комплектуются несколькими парами окуляров с разными коэффициентами увеличения. После установки отрегулируйте кольцо диоптрийной настройки на левом окулярном тубусе до нейтрального положения (без диоптрической коррекции).

1.1.3 Диоптрическая настройка



Диоптрическая настройка используется в случае, если фокусировка глаз различается. Для выполнения данной настройки необходимо наличие препарата на предметном столике и включённой подсветки. Начните с установки диоптрической регулировки на левом окулярном тубусе в нейтральное положение. Затем с помощью ручек фокусировки наведите резкость изображения для правого глаза. После того как изображение для правого глаза станет чётким, поверните диоптрическую настройку до тех пор, пока изображение не станет резким для левого глаза.

1.1.4 Межзрачковая настройка



Головка микроскопа оснащена механизмом настройки **Siedentopf**, позволяющим перемещать окулярные тубусы внутрь или наружу путём подъёма или опускания обеих половин корпуса по дугообразной траектории. Эта настройка называется межзрачковой и предназначена для точного совмещения окуляров с глазами пользователя. Регулировка производится в соответствии с расстоянием между зрачками глаз, которое называется межзрачковым расстоянием.

Настройку следует выполнять до начала наблюдения препарата и при включённой подсветке. Посмотрите в оба окуляра и отрегулируйте механизм межзрачковой настройки так, чтобы окуляры точно соответствовали положению ваших глаз и изображение можно было видеть обоими глазами. Эту процедуру необходимо повторять перед каждым наблюдением, чтобы обеспечить правильное выравнивание.

1.2 Объективы



Микроскоп оснащён четырьмя объективами, установленными на вращающейся револьверной головке между головкой микроскопа и предметным столиком. В случае снятия объективов для транспортировки, их установка и демонтаж осуществляются путём вращения объектива по часовой стрелке (для установки) или против часовой стрелки (для снятия). Объективы, как правило, устанавливаются в порядке от 4х до 100х, однако их порядок можно изменять по усмотрению пользователя.

Данный микроскоп совместим с объективами стандарта DIN, что позволяет использовать сменные объективы сторонних производителей при необходимости. Эти объективы должны соответствовать следующим спецификациям стандарта DIN*:

- Резьба крепления RMS диаметром 20,32 мм
- Механическая длина тубуса — 160 мм
- Парфокальное расстояние — 45 мм

*DIN — аббревиатура от Deutsches Institut für Normung — Немецкий институт по стандартизации. Микроскопы и объективы, соответствующие стандарту DIN, используют указанные выше характеристики.

1.3 Конденсор



Данный микроскоп оснащён световым конденсором, предназначенным для фокусировки и регулировки потока света, проходящего через препарат. Конденсор Аббе установлен предварительно, поэтому начальная настройка не требуется. Также могут использоваться дополнительные типы конденсоров, например, конденсоры тёмного поля. В данной модели используется нижняя установка: конденсор монтируется снизу держателя и сдвигается вверх в рабочее положение.

Для замены конденсора Аббе на другой тип необходимо сначала снять полевую линзу осветителя. Поднимите предметный стол с помощью ручки грубой фокусировки, чтобы освободить пространство под столиком. С помощью регулятора высоты держателя конденсора поднимите держатель в верхнее положение. Поверните полевую линзу осветителя против часовой стрелки и снимите её.

После снятия линзы найдите фиксирующий винт конденсора на передней части держателя. Удерживайте конденсор одной рукой, чтобы предотвратить его падение, затем поверните винт против часовой стрелки до освобождения конденсора. После этого вставьте нужный конденсор в держатель до полного прилегания и затяните фиксирующий винт. После фиксации конденсора установите полевую линзу осветителя на место.

1.4 Предметный столик



Предметный столик имеет регулируемый ограничитель по высоте. Он предназначен для предотвращения чрезмерного подъёма столика, который может привести к повреждению препарата или даже объективов. Винт регулировки расположен на корпусе сразу за столиком.

Поверните револьверную головку так, чтобы в рабочее положение был установлен объектив 100 $\times$. Установив препарат на предметный столик, медленно поднимайте столик с помощью ручки грубой фокусировки, пока препарат не окажется в нескольких миллиметрах от объектива. Далее продолжайте поднимать столик с помощью ручки тонкой фокусировки, пока препарат едва не коснётся объектива. Объектив 100 $\times$ снабжён пружинным наконечником. Если наконечник начинает сжиматься, значит столик поднят слишком высоко. Когда препарат соприкасается с объективом без сжатия пружинного наконечника, это и есть максимально допустимая высота.

В этот момент винт регулировки высоты необходимо затянуть, чтобы зафиксировать предельное положение. Если препарат находился слишком далеко от объектива и не смог с ним соприкоснуться, слегка ослабьте винт регулировки, затем продолжайте настройку фокусировки до достижения нужной высоты. После этого снова затяните регулировочный винт.

1.5 Питание



Перед подключением микроскопа к источнику питания убедитесь, что переключатель питания установлен в положение «О» (выключено). Не используйте прибор вблизи легковоспламеняющихся материалов, а также во влажной среде.

Подключите прилагаемый сетевой кабель, убедившись, что он полностью вставлен и надёжно зафиксирован. Включите кабель в розетку переменного тока, затем установите переключатель питания в положение «—» (включено) для активации встроенной подсветки.

2. Рабочий процесс

2.1 Установка образца



Рисунок – установка предметного стекла

Данный микроскоп предназначен для наблюдения полупрозрачных препаратов, преимущественно размещённых на предметных стёклах размером 3" × 1" (75 × 25 мм).

На верхней части предметного столика установлен металлический шаблон с зажимом (калипером).

Для установки подготовленного препарата на предметный столик отведите зажим, нажав на его рычаг наружу, чтобы открыть зажимное устройство. Поместите стекло так, чтобы его длинная сторона прилежала к заднему краю шаблона.

Аккуратно отпустите рычаг зажима — предметное стекло будет зафиксировано на месте.

2.2 Освещение



Переключатель питания микроскопа расположен на задней стороне корпуса. Для включения подсветки установите переключатель в положение «—» (включено).

По мере увеличения кратности объектива для наблюдения препарата потребуется больше света. Для регулировки яркости подсветки используйте колесо на правой стороне основания микроскопа. Избегайте длительной работы с микроскопом при чрезмерной яркости, так как это может вызвать утомление глаз.

2.3 Использование конденсора

Конденсор фокусирует свет от лампы микроскопа на препарат, обеспечивая максимальную яркость и разрешающую способность. Существует несколько параметров настройки, позволяющих адаптировать работу конденсора под различные задачи.

2.3.1 Высота конденсора



Для достижения оптимальной яркости и разрешения конденсор следует поднять в верхнее положение.

Ручка регулировки высоты расположена с левой стороны микроскопа, сразу за держателем конденсора. Поворот ручки по часовой стрелке опускает конденсор, против часовой стрелки — поднимает.

Опускание конденсора обычно используется, например, при нанесении иммерсионного масла.

Высота конденсора влияет также на его числовую апертуру: при опускании конденсора эффективная апертура уменьшается, что увеличивает глубину резкости, аналогично эффекту от диафрагмы. Однако это может ухудшить качество изображения из-за дифракции, поэтому рекомендуется использовать конденсор в максимально поднятом положении.

2.3.2 Регулировка апертуры



Конденсор оснащён встроенной ирисовой диафрагмой, формирующей внутреннюю апертуру. Эта апертура регулирует количество света, проходящего через конденсор, а также частично коллимирует световой поток. Уменьшение размера апертуры ограничивает объём используемого света, что, в свою очередь, снижает уровень рассеянного света. Основными эффектами являются уменьшение яркости и увеличение глубины резкости.

Чрезмерное уменьшение апертуры приведёт к появлению дифракционных искажений, ухудшающих качество изображения. По мере увеличения кратности объективов требуется больше света для компенсации увеличенной числовой апертуры. В таких случаях апертуру следует соответственно увеличивать.

2.3.3 Центрирование конденсора

Конденсор можно отцентровать для улучшения соосности с установленным объективом. Для этого на передней части держателя конденсора предусмотрены два утопленных винта центрировки — по одному с каждой стороны от фиксирующего винта. Регулировка осуществляется шестигранным ключом на 2,5 мм. Поворот любого винта по часовой стрелке увеличивает натяжение и сдвигает конденсор по диагонали. Поскольку наблюдательная головка микроскопа формирует инвертированное изображение, визуальное движение конденсора будет противоположным фактическому механическому перемещению.

Для центрирования конденсора Аббе необходимо использовать его ирисовую диафрагму в качестве ориентира. Оптимально это выполняется с помощью телескопического окуляра, фокусирующегося на ирисе. В качестве альтернативы можно снять один из окуляров, чтобы наблюдать изображение диафрагмы внутри окулярного тубуса. Подсветка должна быть включена, чтобы обеспечить освещение, но уровень яркости следует установить минимальным, так как наблюдение будет осуществляться непосредственно в направлении источника света.

При поднятом в верхнее положение конденсоре должно быть видно изображение ирисовой диафрагмы. С помощью регулировочного рычага конденсора измените размер апертуры так, чтобы она была немного меньше поля зрения. При затягивании правого винта изображение диафрагмы сместится вниз и вправо. Затягивание левого винта сместит

изображение вниз и влево. Ослабление любого из винтов приведёт к смещению в противоположную сторону.

Производите плавные корректировки обоих винтов до тех пор, пока изображение ириса не окажется по центру поля зрения. При необходимости можно изменять размер апертуры для оценки выравнивания.

2.3.4 Цветные фильтры



С данным микроскопом могут использоваться фильтры диаметром 32 мм для изменения цветовой температуры освещения. Наиболее распространёнными являются зелёные, жёлтые и синие фильтры.

Зелёный фильтр обычно применяется для концентрации света в центральной части спектра, поскольку большинство оптических систем сконструированы для достижения наилучших результатов именно на этих длинах волн. Синий фильтр может использоваться для компенсации тёплого оттенка источников света или для улучшенного отображения определённых типов препаратов. Жёлтый фильтр применяется при использовании холодных источников света, таких как светодиоды, для уменьшения интенсивных коротковолновых излучений, вызывающих зрительное утомление при длительном наблюдении.

Конденсор оснащён держателем фильтра, расположенным в нижней его части. На держателе имеется небольшой штырёк, который можно потянуть с поворотом по часовой стрелке, чтобы откинуть держатель наружу. При необходимости конденсор можно повернуть, чтобы освободить пространство для открытия держателя. После полного открытия держателя фильтр диаметром 32 мм укладывается в его углубление. Затем держатель закрывается, и фильтр вводится в оптический путь.

2.4 Обнаружение препарата и фокусировка



С установленным на предметный столик препаратом и включённой подсветкой используйте ручки перемещения по осям X и Y, расположенные под правой стороной столика, чтобы отрегулировать положение препарата. Большая ручка перемещает препарат вперёд и назад, меньшая — влево и вправо. Составные микроскопы формируют инвертированное изображение вследствие особенностей оптической системы. При перемещении препарата вперёд по направлению к передней части микроскопа изображение будет двигаться в противоположном направлении. Используйте ручки до тех пор, пока препарат не окажется по центру поля зрения объектива. Это будет исходной точкой наблюдения.

Наблюдение, как правило, следует начинать с объектива с наименьшим увеличением, чтобы получить наиболее широкое поле обзора. Поверните револьверную головку, чтобы установить объектив с наименьшим увеличением. Конденсор, как правило, рассчитан на диапазон апертурных значений от приблизительно 0,10 до 1,25. Если используется объектив 4x с апертурой 0,10, уменьшите размер апертуры с помощью рычага на корпусе конденсора. Это обеспечит максимальную глубину резкости. При переходе на более высокое увеличение апертуру следует раскрывать сильнее, чтобы она соответствовала апертуре объектива.

Посмотрите в окуляры, при необходимости отрегулируйте межзрачковое расстояние, чтобы обеспечить правильное совмещение. Оба глаза должны видеть одно и то же изображение с ярким круглым фоном. Если изображение смещено или перекрывается, продолжайте регулировать межзрачковое расстояние до получения корректного изображения. Левый окулярный тубус также оснащён диоптрической регулировкой, которая может использоваться в случае различий в фокусировке глаз. Если окуляры выровнены правильно, но источник света выглядит смещённым, используйте два центрировочных винта на держателе конденсора для корректировки его положения до центрирования.

Для тринокулярных моделей фототрубка может быть парфокально настроена следующим образом: сначала добейтесь фокусировки изображения для правого глаза, затем ослабьте верхнюю часть фототрубки, отвинтив её от нижней части, до тех пор, пока изображение на камере не станет резким. После этого затяните фиксирующее кольцо по центру, чтобы зафиксировать положение.

При установке препарата столик должен быть в нижнем положении. Постепенно поднимайте столик с помощью ручки грубой фокусировки. Если ранее была выполнена настройка ограничения по высоте, препарат должен попасть в фокусное положение при приближении к максимальной высоте. Когда через окуляры начнут просматриваться контуры, используйте ручку тонкой фокусировки для уточнения фокуса до получения чёткого изображения. При необходимости используйте ручки перемещения по осям X и Y, чтобы сместить препарат так, чтобы интересующая область находилась в поле зрения.

Для увеличения кратности поворачивайте револьверную головку. При этом рекомендуется визуально контролировать перемещение объектива, чтобы убедиться, что он не столкнётся с препаратом. При каждом увеличении следует выполнять небольшую коррекцию фокуса, а также соответственно настраивать апертуру конденсора и яркость подсветки.

2.5 Иммерсионное масло

Некоторые объективы с высоким увеличением и числовой апертурой выше 1,0 помечены словом «oil». Это означает, что объектив предназначен для работы с использованием специального иммерсионного масла в качестве оптической среды. Иммерсионное масло наносится между объективом и препаратом для устранения воздушного промежутка в оптическом пути и сохранения высокого разрешения. Это масло следует использовать только с совместимыми объективами и не применять с объективами, не предназначенными для работы с маслом.

Наиболее распространённым объективом, требующим иммерсионного масла, является объектив 100× с числовой апертурой 1,25 или выше. Небольшая капля масла наносится на поверхность препарата, после чего объектив поворачивается в рабочее положение. Препарат должен быть должным образом подготовлен для работы с иммерсионным маслом, например, покрыт покровным стеклом. При подъёме предметного столика для фокусировки объектив соприкасается с маслом.

Иммерсионное масло также следует использовать с конденсорами, совместимыми с маслом. Конденсоры с числовой апертурой выше 1,0 требуют использования иммерсионной среды для достижения заданных оптических характеристик. Капля иммерсионного масла наносится на верхнюю линзу конденсора, после чего конденсор поднимается до соприкосновения масла с нижней стороной препарата.

Данный метод должен применяться только с надлежащим образом подготовленными препаратами, например, установленными на предметное стекло.