

**TESLA BS-500**

# ИНСТРУКЦИЯ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ

## ПУСК МИКРОСКОПА В ХОД

Микроскоп пускается в ход следующим образом: проконтролировать исходное состояние, которое должно быть следующим:

**Главный разъединитель на стене выключен,**

Кнопка 63 (диффузионный насос) — **выключена!** Кнопка АВТ. включена.

Кнопка 62 (форвакуумный насос 1) включена.

Кнопка 58 (источники) включена. *В случае выключения автомата форвакуумного насоса 1 необходимо кнопку выключить, включить автомат и опять включить кнопку ротационного насоса 1.*

Кран быстродействующего охлаждения закрыт (он находится сзади микроскопа, в районе подачи охлаждающей воды).

Включить главный разъединитель на стене. На правой крайней панели управления загорается красный индикатор 59. Начинает работать форнасос 1; в течение времени предварительной откачки тубуса работает также и насос 2.

Включить охлаждающую воду (медленно) до щелчка гидрореле. Рекомендуется предварительно проконтролировать качество охлаждающей воды. Если в воде присутствуют примеси ржавчины, сливать до тех пор, пока ржавчина не исчезнет.

Кнопкой 63 включить диффузионный насос. Если раздаётся гудок, то это означает, что через систему диффузионного насоса не протекает охлаждающая вода.

При нормальном состоянии микроскоп откачивается до рабочего вакуума в течение времени прилб. 18 минут. Стрелка индикатора вакуума должна находиться на конце шкалы.

## ОСНОВНАЯ ЦЕНТРОВКА МИКРОСКОПА

**Исходное положение:**

Все диафрагмы (т. е. К2, ОБЪЕК. и ГП) выдвинуты (ручка выбора отверстия диафрагмы установлена в левое положение, штифт направлен наклонно направо вниз).

Объект выдвинут, все линзы выключены (т. е. кнопки 21 (C1+C2), 38 (OBJ), 46 (P.L.), а также 57 (DARK FIELD) — рис. 2а, б).

Переключатель рода работ 45 (рис. 2а) находятся в положении «УВЕЛ.1» «MAG.1», потенциометр плавного увеличения 47 установлен в левом крайнем положении, ручка 48 — в положении 1. Все механически центрируемые части тубуса установить с помощью специальных ключей приблизительно в среднее положение, чтобы отверстия диафрагм не перекрывались и не мешали прохождению луча (винты 8, 9, 11, 12, 30, 30а, 31, 31а - рис. 1).

Также верхний полюсный наконечник объектива (винты 20, 21 — рис. 1) и ВП (винты 33, 34 — рис. 1) должны быть приблизительно в среднем положении.

**Включить высокое напряжение (ВН) 60 кВ кнопкой 5.** Включение ВН осуществляется с задержкой прилб. 30 секунд. Наблюдать за отклонением стрелки прибора 1. При правильной работе стрелка дает отклонение по риску 60 кВ. (Отклонение до правого упора (слышны разряды) означает плохой вакуум, ВН следует сразу же выключить.) Включить нить накала катода (кнопка 8 «FILAMENT») и медленно увеличивать ток нити катода поворотом ручки плавной регулировки 7 до тех пор, пока ток не перестанет возрастать. После насыщения прекратить регулировку тока. Обычно положение риски потенциометра находится в районе цифры 5. Включить внешнее

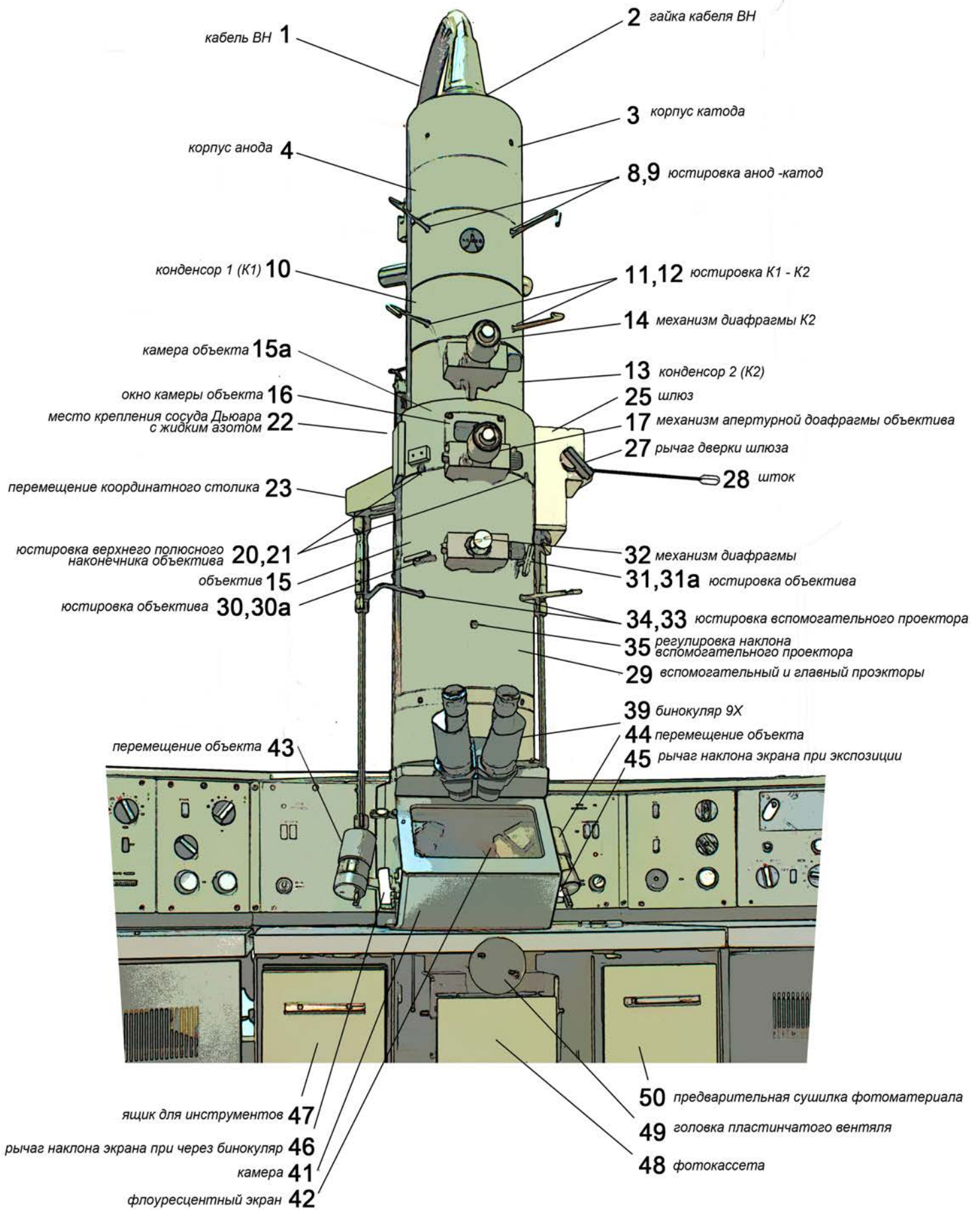


Рис.1

## Панель 1

- 1 - индикатор высокого напряжения и тока луча
- 2 - регулирование тока луча путем напряжения смещения цилиндра Венельта
- 3 - кнопка периодического изменения высокого напряжения для юстировки
- 4 - кнопка выключения высокого напряжения
- 5 - кнопка включения ускоряющего напряжения 60 кВ
- 6 - кнопка включения ускоряющего напряжения 90 кВ.
- 7 - КАТОД (FILAMENT) - потенци-

ометр нити накала катода.  
8 - кнопка включения накала нити катода.

## Панель 2 (стигматор объектива)

- 9 - ЛУЧ УСТАНОВКА - потенциометр перемещения пятна при работе в темном поле
- 10 - НАКЛОН ЛУЧА - потенциометр наклона луча при работе в темном поле
- 11 - ВЫКЛ. ~ ~ ВКЛ. четырехпозиционный переключатель юстировки стигматора объектива

- 12 - ЦЕНТР. СТИГМ. ОБЪЕК. - 4 потенциометра для юстировки стигматора объектива
- 13 - СТИГМ. ОБЪЕК. потенциометр стигматора объектива.
- 14 - СТИГМ. ОБЪЕК. потенциометр стигматора объектива.

## Панель 3 (экспонетр)

- 15 - ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ (SEN-SITIVITY) переключатель чувствительности фотоматериала
- 16 - ВРЕМЯ (TIME) - выключатель времени ручного обслуживания экспонетра
- 17 - ЭКСП. (EXP.) - красная лампа,

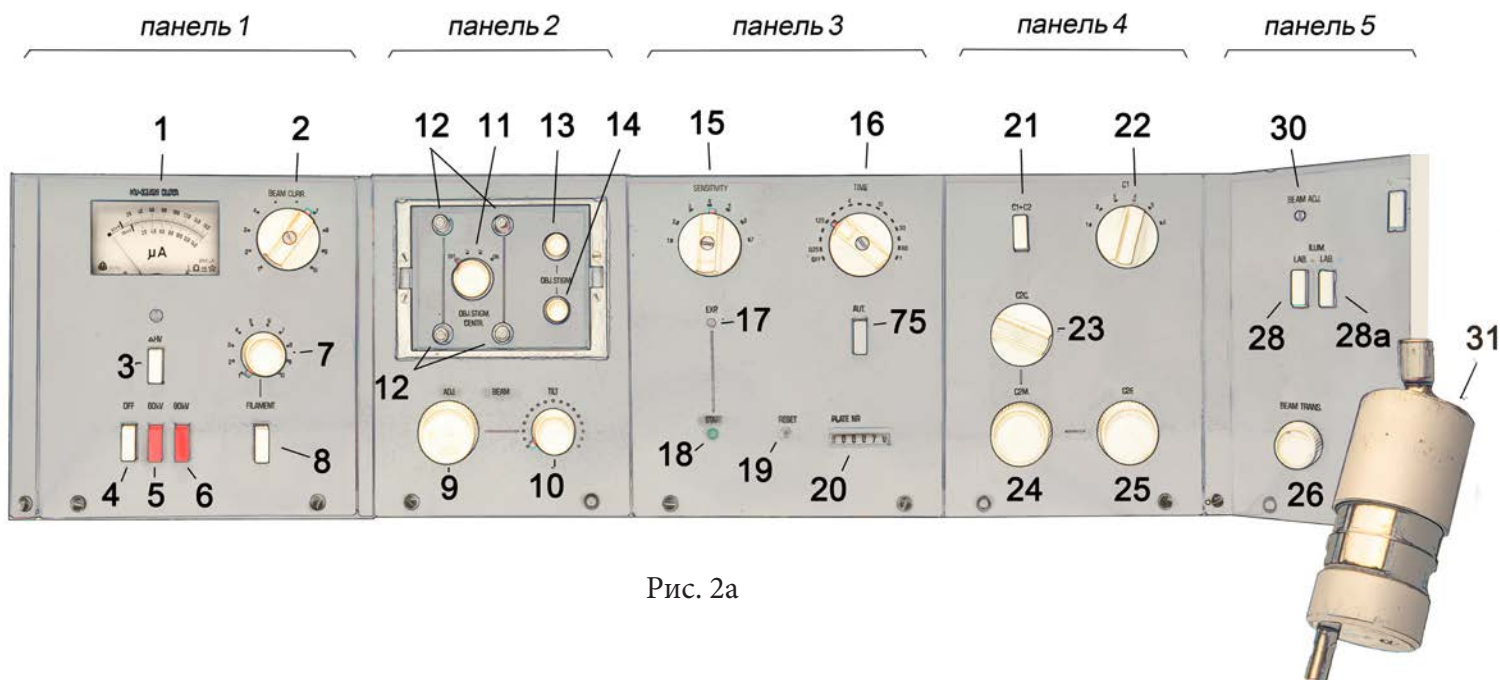


Рис. 2а

которая горит во время экспозиции  
18 - СТАРТ (START) - зеленая лампа, сигнализирующая готовность к экспозиции  
19 - УСТАНОВКА НУЛЯ - потайная кнопка установки нуля счетчика фотопластинок.  
20 - НОМЕР ПЛАСТИНЫ - счетчик экспонированных пластин.  
75 - АВТ. (AUT) - кнопка автоматического замера экспозиции и съёмки.

## Панель 4 (K1 + K2)

- 21 - K1 + K2 (C1 + C2) - кнопка

включения конденсоров 1 и 2  
22 - K1 (C1) - переключатель основного размера пятна  
23 - K2 (C2) - переключатель установки освещенности - грубо  
24 - K2 (C2) - переключатель установки освещенности - средне  
25 - K2 (C2) - переключатель установки освещенности - точно

## Панель 5

- 26 - - потенциометр перемещения пятна.
- 28 - - кнопка освещения лаборатории
- 28a - кнопка красного освещения

лаборатории  
30 - РЕГ. ПЯТНА - потенциометр юстировки изображения общего обзора

## Панель 6

- 29 - кнопка освещения камеры объектива
- 33 - - потенциометр юстировки общего наблюдения
- 34 - - кнопка освещения всех панелей управления.
- 35 - - регулировка яркости освещения панелей.

36 - - потенциометр перемещения пятна.

## Панель 7 (объектив)

- 38 - ОБЪЕК. (OBJ.) кнопка включения катушки объектива
- 40 -  $f = 6$  - кнопка переключения возбуждения объектива для  $f = 6$  мм, (увеличения 500 – 50000)
- 41 - переключатель фокусировки объекта - грубо
- 42 - переключатель фокусировки объекта - средне
- 43 - переключатель фокусировки объекта - точно
- 44 - переключатель фокусировки

объекта - очень точно, (так назв. «фокусационная серия)

## Панель 8

- 45 - ОБЗ. 1 (M. I. 1) - обзорное изображение - 100X
- 45- ОБЗ 2 (M. I. 2) - обзорное изображение - 200 - 500X
- 45- УВЕЛ. 1 (MAGN. 1) увеличение, изменяемое скачком 1000 - 100 000X
- 45- УВЕЛ. 2 (MAGN. 2) плавное увеличение 1000 - 100 000X
- 45- ДИФ. 1 (DIF. 1) - настройка точки дифракции.
- 45- ДИФ. 2 (DIF. 2) - фокусировка

- изображения избирательной диафрагмы
- 46 - ГП (P. L.) - кнопка включения главного проектора
- 47 - УВЕЛИЧЕНИЕ (MAGN.) переключатель ступенчатого увеличения - 13 положений
- 48 - УВЕЛИЧЕНИЕ (MAGN.) - потенциометр плавного увеличения и фокусировки избирательной диафрагмы
- 49 - ДИФ. (DIF.) потенциометр фокусировки дифракционной точки
- 50 - X1000 - цифровой указатель коэффициента увеличения.

## Панель 9

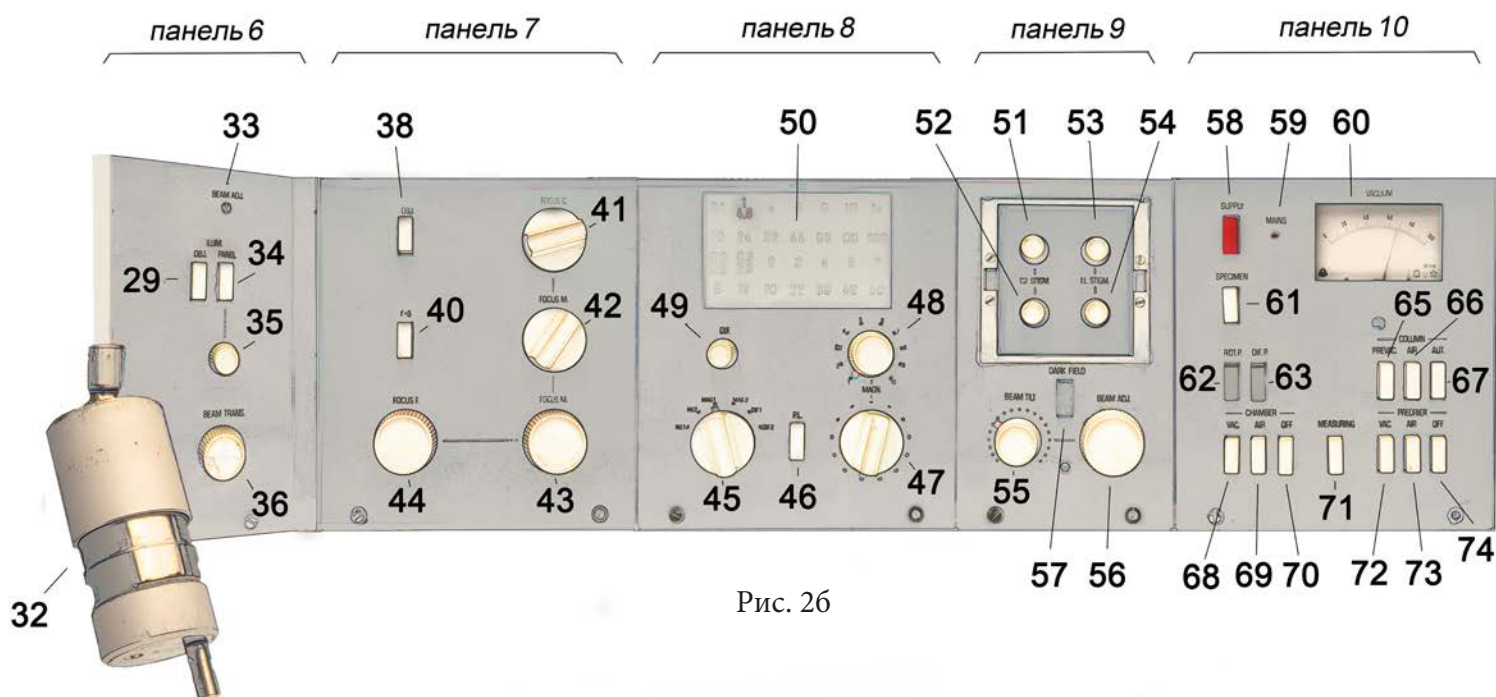


Рис. 26

- 51 и 52 - потенциометры стигматора конденсора К 2
- 53 и 54 - потенциометр стигматора вспомогательного проектора.
- 55 - НАКЛОН ЛУЧА - потенциометр наклона при работе в темном поле
- 56 - ЛУЧ ДОРЕГУЛИРОВКА - потенциометр перемещения пятна при работе в темном поле
- 57 - ТЕМНОЕ ПОЛЕ (DARK FIELD) - кнопка для работы в темном поле

## Панель 10

- 58 - ИСТОЧНИК (SUPPLY) - кнопка выключения питания всех пане-

- лей управления.
- 59 - СЕТЬ (MAINS) - индикатор наличия сети.
- 60 - ВАКУУМ - индикатор вакуума
- 61 - ОБЪЕКТ - кнопка предварительной откачки камер объекта
- 62 - кнопка ротационного насоса 1 для предварительной откачки диффузионного насоса
- 63 - - кнопка включения печки диффузионного насоса
- 65 - ПРЕД. ВАК. (PREVAK) - кнопка предварительной откачки колонны (ручной режим).
- 66 - AIR - кнопка пуска воздуха в колонну
- 67 - АВТ. (AUT.) - кнопка автоматической откачки воздуха до

- рабочего вакуума
- 68 - кнопка предварительной откачки камеры фотокассеты
- 69 - кнопка пуска воздуха в камеру фотокассеты.
- 70 - -кнопка отключения предварительной откачки камеры фотокассеты.
- 71 - ИЗМЕРЕНИЕ (MEASUREMENT) кнопка измерения вакуума в предварительной сушилке и камере фотокассеты
- 72 - кнопка предварительной откачки предварительной сушилки для фотокассет.
- 73 - кнопка пуска воздуха в предварительную сушилку
- 74 - - кнопка отключения откачки

освещение передней панели микроскопа кнопкой 34 «ILUM.PANEL» (яркость регулируется потенциометром 35). Потушить свет лаборатории кнопкой 28 «ILUM.LAB» (рис. 26).

**На флуоресцентном экране должно появиться светящееся пятно.** Если оно не появилось, то следует вращать винты 8, 9 (рис. 1) до тех пор, пока точка на экране не появится. Винты 8, 9 установить в положение максимальной яркости светящегося пятна. *Светящееся пятно не следует оставлять продолжительное время на одном месте флуоресцентного экрана во избежание его выгорания в данной точке!*

Включить кнопку 21 «С1+С2». Свет на экране, как правило, пропадает. Ручками 23 «С2С», 24 «С2М» при одновременной коррекции ручками 26, 36 «BEAM TRANS.» следует поочередно центрировать и фокусировать пятно по максимальной яркости в центре экрана. (Операции следует производить поочередно: сначала ручками 23, 24 следует повышать яркость, затем фокусировать ручками 26, 36 и процесс повторять.)

Включить главный проектор (ГП) кнопкой 46 (P.L.). На экране появится световое пятно. Ручками 23, 24 и 26, 36 установить максимальную яркость.

### **Выбор подходящей освещенности**

Исходное состояние: включено ВН, катод накален, свет в лаборатории погашен, включена кнопка 21 «С1 + С2», 38 (объектив «OBJ»), 46 (ГП «P.L.»).

Конденсором К1 (ручка 22 «С1») установить подходящий входной размер пятна.

Необходимое освещение объекта устанавливается конденсором К2 (ручки 23 «С2С», 24 «С2М», 25 «С2F»), в случае необходимости изменяется общий ток луча ручкой 2 «BEAM CURR.» (изменение напряжения смещения цилиндра Венельта).

Изменение освещенности осуществляется ручками 26, 36 .

### **Установка режима работы.**

Эта установка осуществляется переключателем рода работ 45.

**1-ое положение «ML.1»** — обзорное увеличение 100X - Освещенность и фокусировку изображения невозможно менять.

**2-ое положение «ML.2»** — обзорное увеличение 200-500X - Освещенность и фокусировку изображения невозможно менять. Регулировка увеличения осуществляется потенциометром 48.

**3-ое положение «MAG.1»** — скачкообразное изменение коэффициента увеличения 1000-100000X ручкой 47 (1000 - 4600 плавно).

**4-ое положение «MAG.2»** — плавное увеличение 1000-100 000X (плавное с перекрытием отдельных ступеней). Регулировка по скачкам осуществляется ручкой 47, плавная — ручкой 48.

Значение коэффициента увеличения показано на цифровой световой таблице 50, которая приблизительно показывает и диапазон плавного коэффициента увеличения. Определяется также коэффициент увеличения и для более короткого объектодержателя (после переключения кнопкой 40). Пределы увеличения в этом случае смещаются на одну половину вниз, т. е. 500-50 000X.

*При пуске микроскопа в ход следует начинать работу с обзорным увеличением. Если на экране не появится свет, то необходимо проконтролировать центровку (глава «Основная центровка микроскопа»). После этого микроскоп включен в работу.*

**Включить кнопку 38 «ОБЪЕКТ».** Свет на экране, как правило, пропадает. Опять с помощью 23, 24 и 26, 36 установить максимальную яркость. Диаметр освещенной области составляет приблизительно 70 мм. Ручку 22 (К1) установить направо (минимальные размеры пятна). С помощью ручек 23, 24, 25, 26, 36 установить минимальное светящееся пятно в центре экрана.

**В К2 вставить диафрагму** путем вращения ручки выбора отверстия диафрагмы направо (в первое из трех положений). Ручкой 24 следует вращать; путем комбинирования положений средней

и боковой ручки диафрагмы 14 (рис. 1) достичь состояния, при котором при вращении ручки 24 яркость только центрически увеличивается и уменьшается, но пятно не уходит в сторону.

Установить ручками 24, 25 минимальное пятно и потенциометром 7 при его вращении налево несколько уменьшить накал катода так, чтобы **на экране появилось ярко светящееся ядро, окруженное несимметричным кольцом**, его симметрию восстановить верхними винтами (8 и 9) и ручками 26 и 36 **пока кольцо вокруг светящегося ядра не станет симметричным**. Описанная работа повторяется до тех пор, пока при недонакале светящееся ядро не окружено симметричным кольцом (кольцо не будет круговым, но эллиптическим).

Снова выдвинуть диафрагму К2 — ручка выбора отверстия диафрагмы 14 (рис. 1) устанавливается налево так, чтобы штифт был направлен направо вниз. Ручками 51, 52 (рис. 2а), «C2 STIGM» корректируется форма пятна так, чтобы получить равносторонний треугольник. Диафрагму опять задвинуть. В результате этого **откорректирован астигматизм К2**. Для контроля следует понизить накал нити катода (до состояния исчезновения двойного контура пятна, а затем вращать ручку 25). Изображение светящегося пятна должно увеличиваться или уменьшаться, но не должно слишком изменять круглую форму.

Переключатель рода работ 45 перевести в положение «DIF.1» и потенциометром 49 (установка дифракционной точки) сделать пятно резким. Это пятно сместить в центр экрана винтами 33, 34 (рис. 1). Выключить конденсорные линзы. Координатными ручками убрать тень от пятна. Потенциометром 49 слегка увеличить световое пятно до 3-5 мм. И ручками 53 и 54 добиться того чтобы изображение приняло форму трёхлучевой звезды. Снова включить конденсорные линзы. Переключатель рода работ 45 перевести в «MAGN1»; переключатель 22 перевести направо (в положение наименьшей точки). Ручками 23, 24, 25 установить минимальный диаметр пятна и винтами 11, 12 (рис. 1) перемещать пятно через центр экрана.

Опять перевести 22 налево в положение максимального диаметра пятна и пятно снова установить по центру экрана с помощью 26, 36. Работа повторяется до тех пор, пока изображение светового пятна в обоих крайних положениях переключателя 22 не находится приблизительно в центре экрана.

Установить объект — небольшое отверстие в пленке. Коэффициент увеличения установить потенциометром 48 так, чтобы изображение покрывало весь экран, а само отверстие в его центре. Объект сфокусировать ручками 41, 42, 43.

Ручки 24, 25 повернуть несколько налево (от максимальной яркости). Включить кнопку 3 (rBH). Изображение объекта начнет поворачиваться вокруг определенной точки, которая не будет совпадать с центром экрана. Винтами 20, 21 (рис. 1) следует переместить изображение так, чтобы центр вращения совпадал с центром экрана. Не следует слишком вывинчивать центровочные винты 20, 21, иначе они могут выпасть из своих пазов. Однако на практике делают иначе. Не включают кнопку 3, а вместо этого начинают вращать в разные стороны ручку грубой регулировки фокуса. При этом гораздо отчетливее видно как изображение объекта начинает вращаться по дуге. Тогда центровочными винтами 20 и 21 смещают «мнимый центр вращения» в середину экрана, а затем ручками 43, 44 возвращают изображение в центр экрана. Так повторяют несколько раз. При этом необходимо помнить, что при сильном изменении коэффициента увеличения настройка сбивается и надо повторить процедуру заново. Проконтролировать наличие дифракционной точки в центре экрана (винты 33 и 34 - рис. 1).

Переключатель рода работ 45 перевести в положение «DIF.2» и повторить процесс центровки с помощью вращения изображения винтами 22, 21 (рис. 3). Кнопку 3 (рис. 2б) выключить и переключателем фокусировки 42 (рис. 2а) изображение опять сфокусировать. Изображение объекта снова начнет периодически поворачиваться вокруг определенной точки. Эту точку следует с помощью винтов 31, 31а, 30а и 30 (рис. 1) сместить в центр экрана и на изображении убедиться в том, что центр вращения приблизился к центру экрана. *Следует помнить, что регулировка винтами 30, 30а и 31, 31а – прецизионная операция и возможна только в небольших пределах, поэтому такую регулировку лучше всего делать после центровки при помощи винтов 20 и 21.*

Процесс центровки по гВН, гI и установка дифракционной точки повторяются до тех пор, пока изображение в обоих случаях не поворачивается вокруг центра экрана и дифракционная точка не находится в центре.

Весь процесс центровки электронного микроскопа снова проконтролировать. Правильно центрованный микроскоп имеет центры гВН, гI дифракции в центре экрана, при переключении К1 и К2 освещенность должна изменяться центрально, минимальное световое пятно находится в центре экрана. При недонакале нити должно иметь место симметричное изображение пустотелого луча.

### **Установка обзорных изображений**

При увеличении 1000X (т. е. переключатель рода работ 45 — рис. 2а — находится в положении «УВЕЛ.1» - «MAG1»; переключатель 47 — в положении 1 и потенциометр 48 — слева) установить необходимую часть объекта в центр экрана с помощью ручек 31, 32.

Переключатель рода работ 45 перевести в положение «ML2» и потенциометром 48 вращать вправо. Ручками 30, 33 (рис.2а и2б) перемещается характеристическая часть изображения в центр экрана.

### **Установка и замена объекта**

Вставить образец для исследования (на сетке или бленде) в специальный пистон, который, в свою очередь, надеть на объектодержатель (одиночный или револьверного типа) и пинцетом поместить в вилку или на «носик» штока, как правило, при направлении несущей пленки к объективу. **Установку необходимо осуществлять пинцетом! При использовании объектодержателя для трех образцов сориентировать его так:**

**Включить кнопку 29** (освещение объекта в колонне). Закрывать дверцу шлюза путем поворота рычага дверцы налево приблизительно на 180°. Путем нажатия на кнопку 61 «SPECIMEN» (шлюз - рис. 2а) предварительно откачать камеру в течение прикл. 10 секунд (до 80-85 деления шкалы «MEASURING»). При этом следует наблюдать за отклонением стрелки индикатора вакуума. Кнопку отпустить и быстро открыть затвор шлюза рычагом 26 (путем поворота на себя) и опустить вниз до упора. Оператор должен находиться в таком положении, чтобы мог видеть отверстие, куда вставляется исследуемый образец через смотровое окно. Шток 28 с держателем вставить в координатный столик. После этого отсоединить шток от объектодержателя и выдвинуть его обратно вправо до упора. Поднять шторку шлюза за рычаг наверх и повернуть его вправо по часовой стрелке туго закрыв колонну от шлюза. Вынимание объекта или его замена производится в обратном порядке. **ВН и напряжение накала катода не следует выключать при замене объекта.**

### **Перемещение объекта (отыскание подходящего места)**

Перемещение изображения объекта осуществляется ручками 31, 32. В положениях переключателя рода работ 45 «ML1» и «ML2» (обзорное увеличение) используется быстродействующая подача, т. е. нижние части ручек 31, 32 оснащены рукоятками. Для отыскания подходящего места на объекте в положениях переключателя рода работ «MAG1» или «MAG2» (изменение коэффициента увеличения скачком или плавно) используются верхние части ручек 31, 32 (передача 1:1). В ручках имеются пружинные ограничители, которые упруго тормозят быстрое перемещение.

### **Коррекция астигматизма**

Коррекция производится при помощи трех стигматоров: К2, ОБЪЕК., ГП.



### **а) Коррекция астигматизма К2**

Выдвинуть диафрагму 14 (рис. 1) К2 путем вращения головки налево (штифт направлен вправо и вниз) и установить ручками 23, 24, 25 (рис. 2б) мин. диаметр пятна при увеличении 1000X.

Изображение пятна корректируется взаимной комбинацией ручек 51, 52 (рис. 2а) так, чтобы световое пятно представляло собой равносторонний треугольник с закругленными углами. Диафрагму снова задвинуть.

При изменении установки конденсора К2 ручками 24, 25 изображение светового пятна не должно вытягиваться, образуя эллипс.

С меньшей точностью можно корректировать астигматизм и с задвинутой диафрагмой К2.

### **б) Коррекция астигматизма ОБЪЕКТИВНОЙ ЛИНЗЫ.**

Условием коррекции является чистый тубус и чистые диафрагмы. Установить объект, подходящий для коррекции астигматизма (малые отверстия в пленке, углеродистая сажа). Выдвинуть апертурную диафрагму 17 (рис. 1) путем поворота головки налево так, чтобы штифт был направлен направо и вниз. Установить «DIF.2» ручкой 45 (рис. 2а), переключатель 11 «OBJ. STIGM. CENTR.» (рис. 2б) установить во второе положение «~» так, чтобы стрелка на переключателе была направлена к левым ручкам 12 (рис. 2б), из которых с помощью одной пары устанавливается максимальная резкость изображения в центре экрана. Затем переключатель 11 поставить в третье положение «>>>» и второй парой ручек 12 установить изображение снова так, чтобы оно было наиболее резким. Путем обратного переключения в первое положение «OFF» изображение контролируется.

Переключатель 11 (рис. 2б) перевести в 4-е положение «ON» (включено). Установить коэффициент увеличения, который будет чаще всего использоваться. Изображение установить с помощью подачи объекта так, чтобы в поле зрения бинокулярной головки получить отверстие (или часть сажи) в центре поля зрения. Изображение фокусировать ручками 44, 43, 42 (рис. 2а) так, чтобы вокруг объекта получился двойной контур, (рефракция Френеля.) Этот контур должен быть минимально узким, т. е. как можно ближе к правильно сфокусированному состоянию.

Вращением ручек 13, 14 корректировать ширину рефракции так, чтобы контур имел равномерную ширину по всему периметру объекта. Путем приближения к состоянию фокусировки (сужение явления Френеля) коррекция исправляется. Таким образом, устраняется сферическая аберрация. После введения апертурной диафрагмы коррекция астигматизма не должна заметно ухудшиться. В противном случае необходимо очистить диафрагму путем обжига.

### **в) Коррекция астигматизма вспомогательного проектора.**

Переключатель 45 (рис. 2а) перевести в положение «DIF.1». Ручкой 49 (рис. 2а) сфокусировать изображение дифракционной точки в окружность 0 приibl. 2-5 мм. Установить подходящее освещение. Ручками 53, 54 (рис. 2а) корректировать астигматизм точки так, чтобы в центре окружности имело место изображение правильной трехконечной звездочки. При расфокусировке дифракционной точки в обе стороны изображение не должно измениться в эллипс.

Коррекцией астигматизма конденсоров, объектива и проектора завершена оптическая юстировка микроскопа.

## ПОДГОТОВКА МИКРОСКОПА ДЛЯ ФОТОСЪЕМКИ

### Зарядка фотоматериала и работа с пластинчатым вентилем

Отсечь пространство фотокассеты от пространства колонны. Для этого головку пластинчатого вентиля 49 (рис. 1) вращать направо до упора. *При последнем затягивании следует использовать вспомогательную ручку. При неполной герметизации невозможно впустить в пространство фотокассеты воздух, а также его предварительно откачать.* Нажать кнопку 69 «AIR CHAMBER» (рис. 2а) и впустить воздух в пространство фотокассеты 48 (рис. 1). Кнопку держать нажатой прибл. 5 сек. Закрывающий рычаг откинуть в направлении от себя до упора. Бокс с 24 фотопластинками при выдвигении корпуса фотокассеты автоматически светонепроницаемо закрывается. Кассета вынимается и отдаётся в проявку.

Следующую фотокассету из предварительной сушилки вставить в бокс, задвинуть в микроскоп до упора, (причем автоматически отодвигается светонепроницаемая крышка бокса), и фиксировать закрывающим рычагом (находится под боксом), который следует затянуть по направлению к себе до упора.

Фотокассета предварительно откачивается путем нажатия на кнопку 68 «VAC. CHAMBER» (рис. 2а). Состояние вакуума в фотокассете контролируется путем нажатия на кнопку 71 «MEASURING» (рис. 2а). Как только стрелка вакуумного индикатора 60 достигнет 80-го деления шкалы, следует нажать на кнопку 70 «OFF». Ротационный насос 2 останавливается.

Штурвал 49 (рис. 1) поворачивать налево до упора. В результате этого соединяются объёмы колонны и пространство фотокассеты. При включенном экспонометре загорается зеленый индикатор 18 «START» (рис. 2б).

### Предварительная сушка пластин в предварительной сушилке

Впустить воздух в предварительную сушилку путем нажатия на кнопку 73 «AIR PREDRIER» (рис. 2а) и удерживая ее в течение прибл. 5 сек. Крышку предварительной сушилки откинуть (магнитный замок) и вставить фотомагазин с 24 пластинками. Закрывать крышку. Предварительную сушилку следует откачивать путем нажатия на кнопку 72 «VAC. PREDRIER». Вакуум можно время от времени проконтролировать путем нажатия на кнопку 71.

Несмотря на то, что хороший вакуум пластин достигается через прибл. 30 минут, нет необходимости, чтобы в течение всего этого времени работал ротационный насос 2. Его можно после 5 минут работы выключить кнопкой 74 «OFF PREDRIER». Включение ротационного насоса 2 несколько раз повторяется.

Если пластины предварительно высушены, то следует нажать на кнопку 73 «AIR PREDRIER» (рис. 2а) и впустить воздух в предварительную сушилку. Бокс вынимается и вставляется в тело фотокассеты в соответствии со сказанным выше.

*Интервал между впуском воздуха в предварительную сушилку и откачкой пластин в фотокассете должен быть не более 3 мин. В противном случае эффект предварительной откачки значительно уменьшается.*

### Собственно съемка

При съемке пространство фотокассеты должно иметь связь по вакууму с тубусом, т. е. вентиль пластин должен быть открытым (головка 49 — рис. 1 — должна быть установлена в левом крайнем положении). Установить подходящее освещение объекта. Включить экспонометр (ручкой 16 — рис. 2б), зеленый индикатор 18 загорается. Если мы забудем открыть вентиль пластин, то экспонометр остается выключенным и индикатор после включения экспонометра не загорает-

ся. Он светит только при полностью открытом вентиле пластин. Нажать на кнопку «АВТ.» экспонометра 75 (рис. 2а).

*Для обеспечения надежной работы устройства автоматического определения выдержки рекомендуется руководствоваться следующими принципами:*

*а) Навести на резкость объект при откинутах (левым рычажком) экране наблюдения. (Сказанное не является необходимым при съемке отдельных пластин в короткие интервалы времени.)*

*б) Часть объекта должна освещать площадь за задним краем фотопластинки (на экране расположение фотопластинки обозначено), где установлены датчики. Поэтому использование автоматического определения длительности выдержки не является подходящим, например, при дифракции.*

Включение экспозиции осуществляется правым рычажком камеры 37 (рис. 2а), для чего экран следует полностью откинуть до упора. Изображение объекта исчезает, закрывается затвор 19 и автомат определяет время выдержки. Во время фотосъемки горит красный индикатор 17 «EXP.» (рис. 2а). После окончания экспозиции срабатывает фотозатвор, закрывая луч, и в течение 3-4 сек. экспонируется порядковый номер на пластинках, затем двигатель перемещает в фотокассете пластину во вторую половину бокса. Правый рычажок следует опустить. Изображение снова появляется и зажигается зеленый индикатор 18 «START» (рис. 2а). Можно осуществить следующий снимок. Следующая пластина подготовлена для экспозиции. Синхронно на счетчике экспонированных пластин 20 «PLATE NR» (рис. 2а) появляется число, большее на единицу. Освещение этого счетчика регулировать нельзя. Если желательно установить ноль счетчика, то следует нажать на кнопку 19 «RESET» (рис. 2б).

Автомат компенсирует экспозицию в широком диапазоне, однако необходимо его чувствительность согласовать с чувствительностью используемого фотоматериала. Последнее осуществляется переключателем 15 «SENSITIVITY», (чувствительность).

В первом (крайнем) положении переключателя 16 «TIME» (рис. 2б) экспозиционное устройство выключено. Номера на пластины не экспонируются, двигатель не перемещает пластины, а также не работает затвор. В этом положении можно, например, производить многократное экспонирование на одну пластину путем ручного откидывания экрана (например, симультанные дифракции).

При использовании экспонометра только в качестве выключателя времени следует выключить кнопку 75 «AUT.» (рис. 2а). Путем установки переключателя 16 (рис. 2а) в одно из положений достигается время в пределах от 0,25 до 60 секунд. Нумерация пластин, затвор и смена пластин с помощью двигателя работают нормально.

Извлечение экспонированных пластин осуществляется аналогично их установке.

Если экспозиция определяется обслуживающим персоналом по собственному опыту, то переключатель 16 следует установить в крайнее правое положение, кнопка «AUT.» должна быть выключена! Время выдержки (макс. 60 сек) устанавливается временем подъема экрана.

При установке экрана в горизонтальное положение нормальным образом осуществляется экспозиция (число по порядку), двигатель устанавливается на следующую пластину и зажигается зеленый индикатор «старт».

Число по порядку на пластине — трехместное, на панели — шести местное.

## ВЫКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА

**Выключить ВН** кнопкой 4 «OFF» (рис. 2а). **Выключить накал нити** кнопкой 8, потенциометр 7 оставить в прежнем положении. Отклонение измерительного прибора 1 уменьшается до нуля. **Выключить кнопку отопления диф. насоса 63** (рис. 2б).

**Открыть кран быстродействующего охлаждения**. Если установлен вентилятор для охлаждения печи диф. насоса, то можно включить и его. Прибл. через 15 минут закрыть подачу воды в систему быстрого охлаждения и **закрыть кран охлаждающей воды трубопровода**. С помощью разъединителя на стене **отключить прибор от сети**. Красный индикатор 59 (рис. 2б) на панели гаснет.

## АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ.

Для электронного микроскопа возможны 3 варианта аварийной ситуации:

- отключение электропитания;
- отключение воды;
- прорыв воздуха в вакуумную систему.

В таких ситуациях первоочередной задачей считается охлаждение печи диффузионного насоса и, по возможности, сохранение вакуума в системе. Во всех случаях следует сначала отключить высокое напряжение, печь диф. насоса и выключить главный автомат на стенке. При отказе водоснабжения постараться обмотать мокрыми тряпками печь диф. насоса и включить вентилятор для обдува. Горячие мокрые тряпки следует менять, пока вакуум в системе не начнёт падать. После остывания приступить к устранению неисправности. При прорыве воздуха в колонну микроскопа, как правило, срабатывает автоматика, отсекая диффузионный насос от остального объёма, и выключается накал катода и высокое напряжение. Надо только проследить, чтобы фор. насос №2 не работал «на воздух», а переключить его на закрытый объём, например на откачку бокса с фотопластинками. В этом случае самым опасным для микроскопа случаем может явиться трещина в керамическом изоляторе высоковольтного ввода. Поэтому лучше всего будет как можно скорее устранить течь.



