



Открытое акционерное общество "ЛОМО"

МИКРОСКОП МЕДИЦИНСКИЙ

МИКМЕД-5

Руководство по эксплуатации

Ю-33.23.268 РЭ



Во избежание поломок микроскопа, прежде чем начать исследования, внимательно изучите правила обращения и порядок работы с микроскопом, изложенные в настоящем руководстве по эксплуатации.

В связи с постоянным совершенствованием приборов в настоящем руководстве по эксплуатации могут быть не отражены конструктивные изменения, не влияющие на качество работы и правила эксплуатации.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	5
1.1 Назначение микроскопа	5
1.2 Технические характеристики	6
1.3 Состав микроскопа	6
1.4 Маркировка	7
2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ	9
2.1 Бинокулярная насадка	9
2.2 Окуляры	9
2.3 Револьверное устройство	9
2.4 Объективы	10
2.5 Конденсоры	11
2.6 Осветительное устройство	11
2.7 Фокусировочный механизм	12
2.8 Предметный столик	12
3 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ И МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	13
3.1 Эксплуатационные ограничения	13
3.2 Меры безопасности	13
4 ПОДГОТОВКА МИКРОСКОПА К РАБОТЕ	15
4.1 Распаковка микроскопа и установка составных частей	15
4.2 Фокусировка на объект и подготовка бинокулярной насадки	16
4.3 Настройка освещения по методу светлого поля	16
4.4 Замена и центрировка лампы	17
5 РАБОТА С МИКРОСКОПОМ	19
5.1 Выбор объективов	19
5.2 Определение увеличения микроскопа и диаметра поля зрения, наблюдаемого на объекте	19
5.3 Работа с иммерсионным объективом	20

5.4 Работа с конденсором темного поля	21
6 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ МИКРОСКОПА	24
7 ПРАВИЛА ОБРАЩЕНИЯ С МИКРОСКОПОМ	27
8 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	29

I ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на микроскоп медицинский МИКМЕД-5 (далее – микроскоп) и предназначено для изучения принципа действия, конструкции и правил эксплуатации микроскопа и его составных частей.

Микроскоп при правильной его эксплуатации является безопасным для здоровья, жизни, имущества потребителя и для окружающей среды.

В зависимости от потенциального риска применения микроскоп относится к классу I по ГОСТ Р 51609-2000.

В зависимости от возможных последствий отказа в процессе эксплуатации микроскоп относится к классу B по ГОСТ Р 50444-92.

В зависимости от воспринимаемых механических воздействий при эксплуатации микроскоп относится к группе I по ГОСТ Р 50444-92.

По способу защиты человека от поражения электрическим током микроскоп соответствует классу I типу H по ГОСТ 12.2.025-76.

Сертификат соответствия № РОСС RU.ИМ13.В01814.

1.1 Назначение микроскопа

Микроскоп предназначен для клинической лабораторной диагностики и клинической морфологии.

На микроскопе можно изучать окрашенные и неокрашенные препараты в проходящем свете по методу светлого поля в виде мазков, гистологических срезов и в специальных камерах.

С устройствами, поставляемыми по дополнительному заказу, микроскоп применяется для исследований препаратов по методу темного поля и для морфометрии методом точечного счёта.

Микроскоп изготовлен для работы в условиях УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150-69 при температуре воздуха от 10 до 35 °С и относительной влажности не более 80 %.

Работать с иммерсионным объективом следует в помещении при температуре воздуха от 15 до 25 °С.

Увеличение микроскопа	от 40 до 1000
Увеличение объективов	4, 10, 40, и 100
Видимое увеличение окуляров.....	10
Линейное поле зрения в пространстве изображений, мм	18
Наибольшая числовая апертура конденсора	1,25
Источник света – галогенная лампа накаливания	12 В, 20 (30) Вт

Питание микроскопа осуществляется от сети переменного тока напряжением (220 ± 22) В, частотой 50 Гц или напряжением (110 ± 11) В, частотой 60 Гц через источник электропитания, встроенный в основание микроскопа.

1.2 Технические характеристики

Габаритные размеры микроскопа, мм, не более

- ширина	230
- длина.....	340
- высота.....	420

Масса микроскопа, кг, не более

7

Потребляемая мощность, В·А, не более

60

1.3 Состав микроскопа

В состав микроскопа входят следующие основные части:

- штатив с фокусировочным механизмом и осветителем;
- предметный столик;
- бинокулярная насадка;
- револьверное устройство;
- конденсор светлого поля;
- комплект объективов;
- окуляры.

Комплектность микроскопа указана в паспорте.

По дополнительному заказу для расширения возможностей исследования объектов можно заказать:

- конденсор темного поля А - 1,2;
- окуляры увеличением 15;
- окуляры увеличением 7;
- объективы-ахроматы 20/0.40, 60/0.85.

Микроскоп медицинский МИКМЕД-5 представлен на рисунке 1.

1.4 Маркировка

На микроскопе нанесены товарный знак предприятия-изготовителя, порядковый номер, код микроскопа, символы классификации по электробезопасности, обозначение технических условий.



16

- револьвер;
- конденсор свет.
- комплект объективов;
- окуляры.

- шт. крепления насадки;
- шт. объектив; 7 – предметный;
- шт. объектив с резьбой фокусировки;
- шт. объектив с резьбой фокусировки;
- горючая лампа;
- конденсор;
- перемещение;
- шт. крепления объекта в

Комплектность микроскопа указана в г.

По дополнительному заказу для рас.

исследования объектов можно заказать:

2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

2.1 Биноклярная насадка

Биноклярная насадка 2 (рисунок 1) обеспечивает визуальное наблюдение изображения объекта; устанавливается в гнездо штатива микроскопа и закрепляется винтом 3.

Насадка имеет возможность разворота вокруг вертикальной оси прибора на 360 градусов.

Установка расстояния между осями окуляров 1, соответствующего глазной базе наблюдателя, осуществляется разворотом корпусов с окулярными трубками в диапазоне от 55 до 75 мм.

Левая окулярная трубка снабжена диоптрийным механизмом перемещения окуляра (вращающееся кольцо на левой окулярной трубке насадки) для компенсации ошибки глаза наблюдателя в диапазоне от 5 до минус 5 дптр.

2.2 Окуляры

В комплект микроскопа входят два окуляра 1 (рисунок 1) увеличением 10 и линейным полем зрения в плоскости изображения 18 мм.

По дополнительному заказу в комплект микроскопа могут входить парные окуляры увеличением 7 и 15, а также окуляр увеличением 15 со шкалой и окуляр увеличением 7 с сеткой Автандилова.

2.3 Револьверное устройство

Четырехгнездное револьверное устройство 4 (рисунок 1) обеспечивает установку объективов 5 в рабочее положение. Смена объективов производится вращением рифленого кольца револьверного устройства 4 до фиксированного положения.

2.4 Объективы

Объективы, входящие в комплект микроскопа, рассчитаны на механическую длину тубуса микроскопа 160 мм и толщину покровного стекла 0,17 мм.

На корпусе каждого объектива награвированы линейное увеличение и числовая апертура и имеется цветовая маркировка, соответствующая увеличению.

Технические характеристики объективов указаны в таблице 1.

Таблица 1

Тип коррекции	Линейное увеличение и числовая апертура	Система	Линейное поле зрения в пространстве предметов, мм			Общее увеличение микроскопа		
			с окуляром			с окуляром		
			7/18*	10/18	15/12*	7/18*	10/18	15/12*
Ахромат	4/0.10	Сухая	4,50	4,50	3,00	28	40	60
Ахромат	10/0.25	Сухая	1,80	1,80	1.20	70	100	150
Ахромат	20/0.40*	Сухая	0,90	0,90	0,60	140	200	300
Ахромат	40/0.65	Сухая	0.45	0.45	0.30	280	400	600
Ахромат	60/0.85*	Сухая	0.30	0.30	0,20	420	600	900
Ахромат	100/1.25	Масляная иммерсия	0.18	0.18	0.12	700	1000	1500

* - Поставляется по дополнительному заказу.

Объективы увеличением 40 и 100 снабжены пружинящими оправками, предохраняющими от повреждения объекты и фронтальные линзы объективов при фокусировании на поверхность объектов.

ВНИМАНИЕ! В СЛУЧАЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ОБЪЕКТИВОВ, ИХ РЕМОНТ РЕКОМЕНДУЕТСЯ ПРОИЗВОДИТЬ НА ПРЕДПРИЯТИИ-ИЗГОТОВИТЕЛЕ ИЛИ В СЕРВИСНОМ ЦЕНТРЕ.

2.5 Конденсор

В комплект микроскопа входит конденсор 14 (рисунок 1) для работы в светлом поле с числовой апертурой 1,25 (с масляной иммерсией) или 0,90 (без масляной иммерсии).

Конденсор устанавливается в кронштейн под предметным столиком 7 микроскопа и закрепляется винтом 13. Перемещение конденсора вдоль оптической оси микроскопа осуществляется рукояткой, расположенной слева от наблюдателя под предметным столиком 7 микроскопа.

Изменение апертуры пучка лучей, освещающих препарат, осуществляется с помощью апертурной диафрагмы, диаметр которой регулируется рукояткой.

В конденсор со стороны апертурной диафрагмы можно установить светофильтр в оправе из комплекта.

2.6 Осветительное устройство

Важное значение для получения контрастного равномерно освещенного изображения объектов в микроскопе имеет осветительное устройство микроскопа.

Встроенный в основание штатива 6 (рисунок 1) осветитель состоит из коллектора в корпусе 19, который вдвигается в основание штатива 15 со стороны наблюдателя и из галогенной лампы 12 В, 20 Вт, патрон которой закреплен в основании штатива. При недостаточном освещении объекта возможна установка лампы 12 В, 30 Вт (в комплект поставки не входит).

Питание лампы осуществляется от сети переменного тока напряжением (220 ± 22) В, частотой 50 Гц или напряжением (110 ± 11) В, частотой 60 Гц через встроенный в основание источник электропитания.

Осветитель включается с помощью выключателя 11, расположенного на боковой поверхности штатива 6 справа от наблюдателя. Яркость горения лампы можно изменять, вращая рукоятку регулирования яркости горения лампы 12.

Держатель патрона лампы прикреплен к основанию штатива двумя винтами снизу, доступ к которым обеспечивается при заклоне прибора. Винты в отжатом состоянии позволяют перемещать держатель патрона с лампой в бобовидных отверстиях основания в случае неравномерного освещения объекта.

2.7 Фокусировочный механизм

Фокусировочный механизм размещен в штативе 6 (рисунок 1). Фокусирование на объект производится рукоятками, расположенными по обеим сторонам штатива микроскопа. При вращении рукояток происходит перемещение предметного столика 7 по высоте.

Грубое перемещение осуществляется рукояткой грубой фокусировки 9, расположенной с левой стороны штатива, точное перемещение – рукоятками механизма микрометрической фокусировки 10 (рукоятки меньшего диаметра), расположенными с обеих сторон штатива.

Рукоятка механизма микрометрической фокусировки 10 имеет шкалу с ценой деления 2 мкм.

Рядом с рукояткой грубой фокусировки 9 расположено кольцо 8 с рифлением, регулирующее тугость хода рукоятки грубой фокусировки при одновременном надежном положении столика.

2.8 Предметный столик

Предметный столик 7 (рисунок 1) снабжен механизмом координатного перемещения объекта в горизонтальной плоскости в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Перемещение осуществляется рукоятками, расположенными на одной оси: рукояткой перемещения объекта в поперечном направлении не менее чем на 50 мм и рукояткой перемещения объекта в продольном направлении не менее чем на 75 мм.

Цена деления шкал – 1 мм, цена деления нониусов – 0,1 мм.

Объект крепится на поверхности столика между держателем и прижимом препаратоводителя 16, для этого прижим отводится в сторону. При снятом препаратоводителе 16 объект можно перемещать рукой.

3 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ И МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 Эксплуатационные ограничения

Микроскоп следует использовать в помещении, где мало ощущаются толчки и вибрации, отсутствуют источники интенсивного внешнего воздействия – источники электромагнитного излучения. В помещении не должно быть избыточного количества пыли, паров кислот, щелочей и других химически активных веществ или загрязнений.

Микроскоп рассчитан на эксплуатацию в макроклиматических условиях с умеренным и холодным климатом в лабораторных помещениях при температуре воздуха от 10 до 35 °С и верхнем значении относительной влажности воздуха не более 80 %.

3.2 Меры безопасности

Микроскоп по безопасности соответствует требованиям ГОСТ Р 50444-92, по степени защиты от поражения электрическим током относится к классу I типу Н по ГОСТ 12.2.025-76.

При работе с микроскопом следует соблюдать меры безопасности, соответствующие мерам, принимаемым при эксплуатации электроустановок с напряжением до 1000 В согласно “Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей” и “Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей”, утвержденных начальником Главгосэнергонадзора 31 марта 1992 г.

К работе с микроскопом должны допускаться лица, имеющие специальное медицинское образование.

При работе с микроскопом источником опасности является электрический ток.

Конструкция микроскопа исключает возможность случайного

прикосновения к токоведущим частям, находящимся под напряжением.

ВНИМАНИЕ! ЗАМЕНУ ЛАМПЫ В ОСВЕТИТЕЛЕ ПРОИЗВОДИТЬ ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ ОТ СЕТИ МИКРОСКОПЕ. ВО ИЗБЕЖАНИЕ ОЖОГА КОЖИ РУК О КОЛБУ ЛАМПЫ ЗАМЕНУ ЛАМПЫ СЛЕДУЕТ ПРОИЗВОДИТЬ ЧЕРЕЗ 15 – 20 МИН ПОСЛЕ ЕЕ ПЕРЕГОРАНИЯ.

При замене плавких вставок устанавливать только те, которые указаны в паспорте микроскопа.

После окончания работы микроскоп необходимо отключить от сети.

Не рекомендуется оставлять без присмотра включенный в сеть микроскоп.

Ремонтные и профилактические работы производить после отключения микроскопа от сети.

4 ПОДГОТОВКА МИКРОСКОПА К РАБОТЕ

4.1 Распаковка микроскопа и установка составных частей

Освободить микроскоп от упаковки.

Проверить комплектность микроскопа по прилагаемому паспорту.

Произвести внешний осмотр микроскопа и принадлежностей, убедиться в отсутствии повреждений и приступить к установке составных частей на микроскоп.

Установить бинокулярную насадку 2 (рисунок 1) на штатив 6, закрепить винтом крепления насадки 3.

При установке насадки сначала необходимо прижать конусную поверхность посадочного фланца насадки к двум упорам, расположенным справа в гнезде штатива, а потом пожать фланец винтом 3.

ВНИМАНИЕ! ШТЫРЬ НА ПОСАДОЧНОЙ ПОВЕРХНОСТИ НАСАДКИ ДОЛЖЕН ВОЙТИ В ПАЗ ПОСАДОЧНОГО ГНЕЗДА ШТАТИВА.

Вставить в окулярные трубки бинокулярной насадки окуляры 1.

Опустить предметный столик 7 вращением рукоятки 9 до упора.

Установить объективы 5 в гнезда револьверного устройства 4 в порядке возрастания их увеличений.

Повернуть рукоятку регулирования яркости горения лампы 12 по направлению уменьшения яркости до упора.

Выключатель 11 должен быть выключен.

Подсоединить сетевой шнур к сетевому гнезду на задней поверхности штатива 6 и к сетевой розетке.

Включить лампу, установив выключатель микроскопа в положение "I".

Отрегулировать яркость лампы вращением рукоятки регулирования яркости горения лампы 12.

Перед отключением микроскопа от сети следует убавить яркость лампы до минимума.

4.2 Фокусировка на объект и подготовка бинокулярной насадки

Фокусировку микроскопа на объект производить следующим образом:

- поместить объект на предметный столик 7 (рисунок 1) микроскопа;
- включить в ход лучей объектив увеличением 4 (рекомендуется начинать процесс фокусировки с объективов малого или среднего увеличения, имеющих достаточно большие поля зрения и рабочие расстояния);
- вращением рукоятки грубой фокусировки 9 осторожно поднимать предметный столик 7 почти до соприкосновения объекта с фронтальной линзой объектива;
- наблюдая правым глазом в окуляр 1, установленный в правую окулярную трубку бинокулярной насадки 2 (при этом левый глаз закрыт), и медленно опуская предметный столик 7 с помощью рукоятки грубой фокусировки 9, а когда появятся очертания объекта, то с помощью рукоятки механизма микрометрической фокусировки 10, сфокусировать микроскоп на резкое изображение объекта;
- наблюдая левым глазом в окуляр, установленный в левую окулярную трубку насадки (при этом правый глаз закрыт), и не трогая рукояток фокусирующего механизма, добиться резкого изображения объекта вращением кольца диоптрийного механизма левого окулярного тубуса;
- установить расстояние между осями окулярных трубок бинокулярной насадки в соответствии с глазной базой наблюдателя разворотом корпусов с окулярными трубками относительно оси шарнира таким образом, чтобы изображения объекта в каждом окуляре бинокулярной насадки при наблюдении двумя глазами воспринимались наблюдателем как одно.

4.3 Настройка освещения по методу светлого поля

Качество изображения в микроскопе в значительной степени зависит от освещения, поэтому настройка освещения является важной подготовительной операцией.

Ввести в ход лучей объектив увеличением 4. Поднять конденсор 14 (рисунок 1) до упора. При переходе к объективам других увеличений положение конденсора по высоте не менять.

Сфокусировать микроскоп вращением рукояток 9 и 10 на резкое изображение объекта, расположенного на предметном столике 7.

Вынуть окуляр из правой окулярной трубки бинокулярной насадки.

Наблюдая в окулярную трубку, раскрыть апертурную диафрагму конденсора до размера выходного зрачка объектива.

Установить окуляр в окулярную трубку. Наблюдать поле зрения окуляра. При неравномерно освещенном поле зрения отцентрировать лампу, как указано в подразделе 4.4.

Для достижения наилучшего качества изображения рекомендуется для каждого объектива прикрывать апертурную диафрагму конденсора на $1/3$ выходного зрачка объектива, а также использовать синий светофильтр из комплекта микроскопа.

В данном микроскопе регулировать яркость изображения объекта возможно с помощью изменения яркости горения лампы вращением рукоятки 12.

Нормальная работа осветительной системы обеспечивается только при использовании предметных стекол толщиной 1–1,2 мм.

При работе с объективами увеличением 4 и 10 для освещения всего поля зрения указанных объективов рекомендуется вывинчивать фронтальную линзу из корпуса конденсора.

4.4 Замена и центрировка лампы

Для замены лампы необходимо:

- уменьшить яркость горения лампы до минимума, выключить лампу, установив выключатель 11 (рисунок 1) в положение "0", и вынуть сетевой шнур из розетки;
- дать лампе остыть не менее 15 – 20 минут;

- выдвинуть коллектор в корпусе 19 из основания штатива 15, вынуть лампу из патрона;
- взять запасную лампу из комплекта микроскопа, произвести визуальный осмотр, убедиться в отсутствии повреждений и вставить лампу штырями в отверстия в патроне;
- установить коллектор в корпусе 19 в рабочее положение и включить микроскоп в сеть.

Для центрировки лампы необходимо:

- ввести в ход лучей объектив увеличением 4, сфокусироваться на резкое изображение объекта, при этом конденсор должен находиться в крайнем верхнем положении, снять объект с предметного стола;
- выдвинуть коллектор в корпусе 19 из основания штатива 15;
- наблюдать в поле зрения окуляров изображение источника света, которое должно располагаться примерно в центре поля зрения;
- если изображение источника света находится в стороне от центра поля зрения, заметить необходимое направление смещения изображения источника света относительно центра поля зрения;
- отключить микроскоп от сети, как указано выше;
- осторожно склонить микроскоп, слегка ослабить винты в бобовидных отверстиях на нижней поверхности основания штатива, сместить их (держатель патрона лампы) в установленном направлении и закрепить;
- вернуть микроскоп в рабочее положение, включить в сеть, наблюдать положение изображения источника света относительно поля зрения окуляров;
- при необходимости, операции по центрировке лампы повторить;
- вдвинуть коллектор в корпусе 19 в основание штатива 15. Убедиться, что поле зрения освещено равномерно. В противном случае операции по центрировке лампы повторить.

ВНИМАНИЕ! ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ СРОКА СЛУЖБЫ ЛАМПЫ ПОВЕРХНОСТЬ КОЛБЫ ЛАМПЫ ПОСЛЕ ЕЕ УСТАНОВКИ НЕОБХОДИМО ОБЕЗЖИРИТЬ СПИРТОВЫМ РАСТВОРОМ.

5 РАБОТА С МИКРОСКОПОМ

5.1 Выбор объективов

Исследование объекта рекомендуется начинать с объектива наименьшего увеличения, который используется в качестве поискового при выборе участка для более подробного изучения.

После того как выбран участок для исследования, следует привести его изображение в центр поля зрения микроскопа. Если эта операция выполняется недостаточно аккуратно, интересующий наблюдателя участок объекта может не попасть в поле зрения более сильного объектива при смене увеличений.

Затем, можно переходить к работе с более сильными объективами, в том числе с иммерсионным.

5.2 Определение увеличения микроскопа и диаметра поля зрения, наблюдаемого на объекте

Общее увеличение Γ микроскопа при визуальном наблюдении с бинокулярной насадкой определяется по формуле

$$\Gamma = \beta_{об} \cdot \Gamma_{ок}, \quad (1)$$

где $\beta_{об}$ – линейное увеличение объектива с дополнительной линзой микроскопа (дополнительная линза установлена в бинокулярной насадке);

$\Gamma_{ок}$ – видимое увеличение окуляра.

Диаметр поля зрения, наблюдаемого на объекте, $D_{об}$ мм, определяется по формуле

$$D_{об} = \frac{D_{ок}}{\beta_{об}}, \quad (2)$$

где $D_{ок}$ – диаметр окулярного поля зрения, ограниченного полевой диафрагмой окуляра, мм.

5.3 Работа с иммерсионным объективом

Работать с иммерсионным объективом следует в помещении с температурой воздуха от 15 до 25 °С.

Перед работой с иммерсионным объективом произвести настройку освещения, как указано в подразделе 4.3 данного руководства по эксплуатации, точно определить участок объекта для более подробного изучения согласно подраздела 5.1.

Далее для работы с объективом масляной иммерсии необходимо:

- опустить конденсор 14 (рисунок 1) и нанести на его фронтальную линзу каплю иммерсионного масла из флакона, входящего в комплект микроскопа, осторожно поднять конденсор до упора, при этом иммерсионное масло должно соприкоснуться с нижней поверхностью предметного стекла, закрепленного на предметном столике 7;

- нанести на фронтальную линзу объектива и на объект по капле иммерсионного масла;

- осторожно поднять предметный столик 7, действуя рукояткой грубой фокусировки 9 до соприкосновения объектива с каплей иммерсии на объекте;

- наблюдая в окуляр и пользуясь рукоятками механизма микрометрической фокусировки 10, получить резкое изображение исследуемого объекта.

Если при фокусировании в поле зрения окуляра появляются изображения воздушных пузырьков, которые могут содержаться в слое иммерсионного масла, действуя рукояткой грубой фокусировки 9, опустить столик и произвести повторно операцию фокусирования.

Качество изображения с иммерсионным объективом ухудшается, если толщина покровного стекла объекта отличается от значения $0,17_{-0,01}^{+0,02}$ мм.

Иммерсионное масло следует использовать с показателем преломления $n_D=1,516$.

ВНИМАНИЕ! НЕЛЬЗЯ ПРИМЕНЯТЬ ВЗАМЕН ИММЕРСИОННОГО МАСЛА СУРРОГАТЫ, ТАК КАК ЭТО МОЖЕТ ЗНАЧИТЕЛЬНО УХУДШИТЬ КАЧЕСТВО ИЗОБРАЖЕНИЯ.

После работы с иммерсионным объективом необходимо снять с объекта, предметного стекла, фронтальных линз конденсора и объектива иммерсионное масло чистой тряпочкой или фильтровальной бумагой, протереть загрязненные поверхности ватой, накрутой на палочку и слегка смоченной эфиром или спиртовой смесью.

При чистке нельзя давить на фронтальные линзы объектива и конденсора.

Если в результате неправильного обращения с иммерсионным объективом снизился контраст изображения или пропала резкость, рекомендуется:

- вывернуть объектив, почистить его, как указано выше;
- при косо направленном свете от настольной лампы с помощью лупы убедиться, что на поверхности фронтальной линзы нет грязи, следов иммерсионного масла, царапин и выбоин;
- проверить настройку освещения микроскопа, апертурная диафрагма должна быть открыта по размеру выходного зрачка объектива или на $2/3$ от его размера;
- убедиться, что толщина покровного стекла, которым заклеен объект, не отличается от указанной выше.

5.4 Работа с конденсором темного поля

Конденсор темного поля, поставляющийся по дополнительному заказу, используется при работе по методу темного поля. Метод темного поля применяется для получения изображения тонких неокрашенных прозрачных, слабопоглощающих объектов и потому невидимых при наблюдении в светлом поле.

Настройку освещения по методу темного поля рекомендуется производить в следующем порядке:

- нанести на фронтальную линзу конденсора темного поля каплю иммерсионного масла, установить в кронштейн конденсора микроскопа и закрепить винтом 13 (рисунок 1);

- увеличить яркость горения лампы вращением рукоятки регулирования яркости горения лампы 12;

- наблюдая сбоку за расстоянием между фронтальной линзой конденсора и предметным стеклом объекта, рукояткой перемещения конденсора по высоте поднять его так, чтобы иммерсионное масло соприкоснулось с предметным стеклом. В поле зрения окуляров микроскопа при этом должен наблюдаться эффект темного поля (ярко светящиеся частицы объекта на темном фоне);

- при необходимости, осторожно перемещая конденсор по высоте и центрируя с помощью винтов конденсора, добиться наилучшего эффекта темного поля.

ВНИМАНИЕ! ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ХОРОШЕГО ЭФФЕКТА ТЕМНОГО ПОЛЯ СЛЕДУЕТ ПРИМЕНЯТЬ ОБЪЕКТЫ С ТОЛЩИНОЙ ПРЕДМЕТНОГО СТЕКЛА НЕ БОЛЕЕ 1,2 ММ И ТОЛЩИНОЙ ПОКРОВНОГО СТЕКЛА НЕ БОЛЕЕ 0,17 ММ.

Работа с иммерсионным объективом описана в подразделе 5.3 данного руководства по эксплуатации.

При работе по методу темного поля с иммерсионным объективом, имеющим высокую апертуру, в объектив попадает не только свет, рассеянный частицами объекта, но и прямые лучи, создающие светлый фон и ухудшающие контраст изображения.

**ВНИМАНИЕ! ПОСЛЕ РАБОТЫ ПО МЕТОДУ ТЕМНОГО ПОЛ
СНЯТЬ С ОБЪЕКТА, ПРЕДМЕТНОГО СТЕКЛА, ФРОНТАЛЬНЫХ ЛИИ
КОНДЕНСОРА И ИММЕРСИОННОГО ОБЪЕКТИВА ИММЕРСИОННС
МАСЛО ЧИСТОЙ ТРЯПОЧКОЙ ИЛИ ФИЛЬТРОВАЛЬНОЙ БУМАГОI
ПРОТЕРЕТЬ ЗАГРЯЗНЕННЫЕ ПОВЕРХНОСТИ ВАТОЙ, НАВЕРНУТОЙ И
ПАЛОЧКУ И СЛЕГКА СМОЧЕННОЙ ЭФИРОМ ИЛИ СПИРТОВО
СМЕСЬЮ.**

6 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ МИКРОСКОПА

Возможные неисправности микроскопа и способы их устранения приведены в таблице 2.

Таблица 2

Внешнее проявление неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
При включении не горит лампа осветителя	<p>Перегорела лампа</p> <p>Перегорел предохранитель (вставка плавкая)</p>	<p>Заменить лампу в соответствии с указаниями подраздела 4.4 и произвести настройку освещения в соответствии с указаниями подраздела 4.3</p> <p>Отключить микроскоп от сети, вынуть предохранитель и при обнаружении неисправности заменить</p>
Срезание или неравномерное освещение	<p>Револьвер не установлен в положение фиксации (объектив не находится на оптической оси микроскопа)</p> <p>На какой-нибудь из линз конденсора, объектива, окуляра и т.д. находится грязь</p> <p>Конденсор находится в нерабочем положении – слишком низко опущен или перекошен</p>	<p>Довернуть револьвер и поставить объектив в фиксированное положение, т.е. на оптическую ось</p> <p>Осмотреть линзы и удалить грязь</p> <p>Установить конденсор в рабочее положение</p>

Продолжение таблицы 2

Внешнее проявление неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
В поле зрения видна пыль, грязь	На какой-нибудь из линз или на предметном стекле находится грязь	Удалить грязь
Плохое качество изображения объекта (низкое разрешение, плохая контрастность)	<p>На объекте отсутствует покровное стекло или его толщина не соответствует стандарту</p> <p>Объект положен вниз покровным стеклом</p> <p>На фронтальную линзу сухого объектива (чаще всего увеличением 40) попало иммерсионное масло. На фронтальной линзе объектива увеличением 100 засохло иммерсионное масло</p> <p>На фронтальную линзу объектива увеличением 100 не нанесли иммерсионное масло</p> <p>В иммерсионном масле есть пузырь</p> <p>Использовано нестандартное иммерсионное масло</p> <p>Апертурная диафрагма слишком сильно открыта или наоборот затянута</p>	<p>Использовать объект с покровным стеклом стандартной толщины 0,17 мм</p> <p>Перевернуть объект</p> <p>Удалить иммерсионное масло с поверхностей фронтальных линз объективов</p> <p>Нанести масло</p> <p>Удалить иммерсионное масло с объектива, конденсора, объекта, предметного стекла и нанести его снова</p> <p>Заменить масло</p> <p>Установить необходимый размер диафрагмы</p>

Продолжение таблицы 2

Внешнее проявление неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
При переключении объектива слабого увеличения на объектив большего увеличения объектив задевает за объект	Предметное стекло с объектом перевернуто Покровное стекло слишком толстое	Установить предметное стекло объектом вверх Использовать покровное стекло стандартной толщины
Изображения объекта при наблюдении двумя глазами в двух окулярах не совпадают	Окулярные тубусы бинокулярной насадки не установлены по базе глаз наблюдателя	Установить бинокулярную насадку в соответствии с подразделом 4.2

7 ПРАВИЛА ОБРАЩЕНИЯ С МИКРОСКОПОМ

Микроскоп необходимо содержать в чистоте и предохранять от повреждений.

Для сохранения внешнего вида микроскопа необходимо периодически протирать его мягкой тканью, слегка пропитанной бескислотным вазелином, предварительно удалив пыль, а затем обтирать сухой мягкой чистой тканью.

Необходимо содержать в чистоте металлические части микроскопа.

Особое внимание следует обращать на чистоту оптических деталей, особенно объективов и окуляров.

Для предохранения оптических деталей бинокулярной насадки от пыли необходимо оставлять окуляры в окулярных трубках.

Нельзя касаться пальцами поверхностей оптических деталей. Оптические поверхности окуляров, конденсора, коллектора и фронтальных линз объективов можно осторожно протирать чистой ватой, навернутой на деревянную палочку и слегка смоченной специальной жидкостью для чистки оптических деталей – эфирно-спиртовой смесью. В случае, если на последнюю линзу объектива, глубоко расположенную в оправе, попала пыль, поверхность линзы надо очень осторожно протереть как указано выше. Если пыль проникла внутрь объектива и на внутренних поверхностях линз образовался налет, необходимо отправить объектив для чистки в оптическую мастерскую.

Необходимо предохранять микроскоп от толчков и ударов во избежание нарушения его юстировки.

На все подвижные части микроскопа нанесена специальная смазка и дополнительная смазка не требуется.

Микроскоп в нерабочем состоянии для предохранения от попадания пыли хранить под чехлом или в упаковке.

ВНИМАНИЕ! ДЛЯ УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ НЕ СЛЕДУЕТ САМОСТОЯТЕЛЬНО РАЗБИРАТЬ МИКРОСКОП И ЕГО СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ. ВСЯКАЯ РАЗБОРКА ПРИВЕДЕТ К РАЗЪЮСТИРОВКЕ МИКРОСКОПА. В ЭТОМ СЛУЧАЕ СЛЕДУЕТ ЕГО ОТПРАВИТЬ В СЛУЖБУ СЕРВИСА ИЛИ НА ПРЕДПРИЯТИЕ-ИЗГОТОВИТЕЛЬ.

8 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

При транспортировании микроскоп и принадлежности уложить в упаковку так, чтобы при встряхивании они не перемещались.

Допускается перевозка микроскопа всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах.

После транспортирования (или хранения) при отрицательной температуре микроскоп в упаковке необходимо выдержать в помещении при температуре от 10 до 35 °С не менее 10 ч, после чего можно его распаковать и приступить к работе.