

MIKROSKOP MBI-4

МИКРОСКОП МБИ-4

Das biologische Exkursionsmikroskop MBI-4 ist für die Arbeit in Medizin, Biologie, Botanik, Zoologie usw. unter Straßenbedingungen (Expedition) bestimmt.

Vom Aufbau und seinen technischen Eigenschaften her unterscheidet sich das MBI-4-Mikroskop kaum von dem biologischen Mikroskop MBI-1. Sein unbedeutender Unterschied liegt in der modifizierten Konstruktion des Schuhs und des Objektisches, die kleiner sind als beim MBI-1 Mikroskop, was eine einfache (ohne Demontage) Verlegung des Mikroskops ermöglicht.

Außerdem dreht sich der Mikroskoptisch nicht und hat keinen Zentriermechanismus.

Sowohl das MBI-4-Mikroskop als auch das MBI-1-Mikroskop ermöglicht Ihnen die Untersuchung transparenter Objekte in einem Lichtfeld.

Ein am Mikroskop befestigter Satz von Linsen und Okularen ermöglicht eine Vergrößerung von 56x bis 1350x.

Das Mikroskop und sein gesamtes Zubehör sind zum einfachen Transport in einem kleinen Koffer verpackt.

OPTISCHER AUFBAU

Der optische Aufbau des Mikroskops besteht aus zwei Teilen:

Beleuchtungssystem, aus Spiegel 18 und Kondensator 8 mit Aperturblende 19;

einem Mikroskoptubus, bestehend aus Linse 9, Prisma 13 und Okular 10.

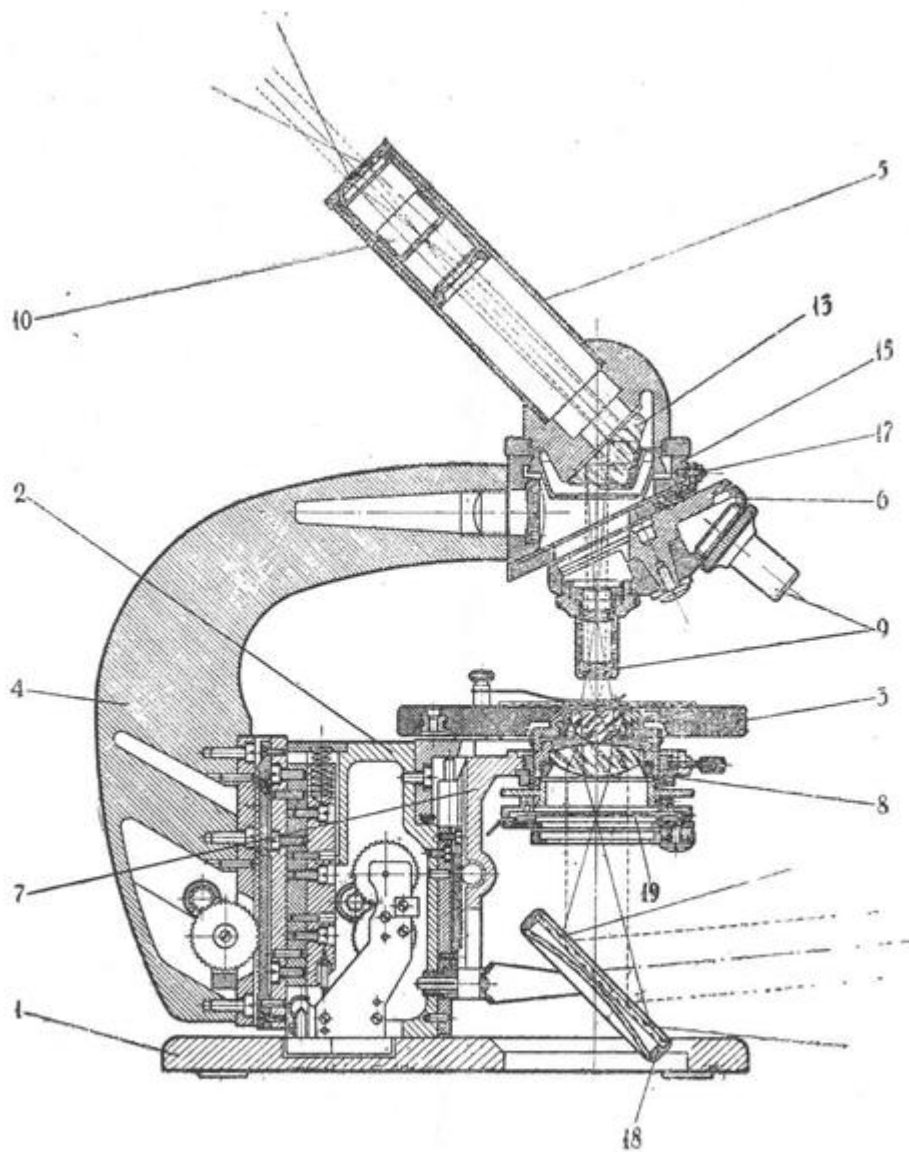


Рис. 1. Разрез микроскопа и схема оптики.

Ein Strahlenbündel aus einer natürlichen oder künstlichen Lichtquelle fällt auf den Spiegel 18, der dieses Strahlenbündel reflektiert und auf die Aperturblende 19 lenkt. Das Strahlenbündel durchquert dann den Kondensator 8 und das betrachtete Objekt, beleuchtet es und geht weiter zum Objektiv 9.

Der Kondensator 8 projiziert die Blende 19 in die Eintrittspupille des Objektivs 9, die für die intensivste und gleichmäßigste Ausleuchtung des Objekts sorgt.

Hinter der Linse 9 befindet sich das Prisma 13, das den Strahlengang verändert und die Strahlachse in einem Winkel von 45° zur Senkrechten ausrichtet. Diese Anordnung der Achse bietet dem Betrachter eine bequeme Position beim Arbeiten mit dem Mikroskop. Die Linse 9 stellt ein Objekt in der Brennebene des Okulars 10 dar, das zur Betrachtung des vergrößerten Bildes des Objekts dient.

Der Verlauf der Strahlen im Mikroskop ist in Abb. 1 dargestellt. Eine gepunktete Linie zeigt den Verlauf der Strahlen, die den zentralen Teil des Präparats abbilden. Eine durchgezogene Linie zeigt den Verlauf der Strahlen, die das Sichtfeld des Mikroskops begrenzen.

Die Länge des Tubus entspricht (einschließlich des Strahlenganges im Prisma) der normalen Tubuslänge des Mikroskops von 160 mm.

AUFBAU

Abb. 1 zeigt den Schnitt des Mikroskops, und Abb. 2 zeigt das allgemeine Aussehen.

Die wichtigsten Teile des Mikroskops sind: Schuh 1,
Feintriebkasten 2,
Schiebetisch 3,
Tubushalter 4,
Schrägtubus 5,
Revolver 6 mit Schwalbenschwanzführung,
Kondensorhalter 7,
Kondensator 8,
Objektive 9
Okular 10.

Die Basis des Stativs (Schuhs) ist ein Sockel mit vier Stützen an der Unterseite.

Der Feintriebkasten ist als rechteckiges Gehäuse angeordnet, das mit dem Schuh verschraubt ist. Der Feintriebkasten trägt auf der einen Seite eine Führung für die Halterung des Kondensators und auf der anderen Seite eine Führung für den Tubushalter. Im Inneren der Box befindet sich ein Mikromechanismus (System Uhrwerk) zur präzisen Fokussierung des Mikroskops.

Der Mikromechanismus wird durch die Drehung der Knöpfe 11 angetrieben, die sich auf der rechten und linken Seite des Kastens befinden. Auf einer Achse der Knöpfe auf der linken Seite ist eine Trommel mit einer Skala, in 50 Teile geteilt, mit einem Abstand der Teilung von 0,002 mm befestigt.

Der Mikromechanismus ist ein System aus Zahnrädern und Hebel; das Gerät ist in Abb. 1 dargestellt. Eine Umdrehung des Knopfes entspricht der Bewegung des Tubus um 0,1 mm. Die Gesamtbewegung des Tubus vom Anschlag bis zum Anschlag beträgt $2,2 \div 2,4$ mm. Die Endpositionen des Tubus werden durch die Markierungen bestimmt, die auf dem Feintriebkasten angebracht sind. Es gibt eine Markierung auf dem beweglichen Teil und zwei Markierungen auf dem festen Teil.

Der Mikromechanismus bewegt den Tubus zusammen mit dem Grobvorschubmechanismus.

Beim Drehen des Grob- und Feintriebs im Uhrzeigersinn (bei Blick auf das Mikroskop rechts) senkt sich der Mikroskoptubus ab, beim Drehen gegen den Uhrzeigersinn hebt er sich.

Der Objektisch ist an einer speziellen Halterung befestigt; diese wiederum ist an dem Feintriebkasten befestigt.

Auf der Oberseite des Tisches befinden sich fünf Löcher: zwei äußere Löcher, sie dienen zur Montage der Federklemmen, die das Präparat halten, drei mittlere Löcher, sie dienen zur Befestigung des Objektführers, der nicht im Mikroskopset enthalten ist und separat erworben werden kann.

Der bogenförmige Tubenhalter trägt in seinem unteren Teil eine Führung und eine Achse mit zwei Knöpfen 14, die zum Grobtrieb des Tubus dienen. Durch Drehen eines Knopfes relativ zu einem anderen kann die Leichtigkeit des Ganges nach Wunsch des Forschers eingestellt werden.

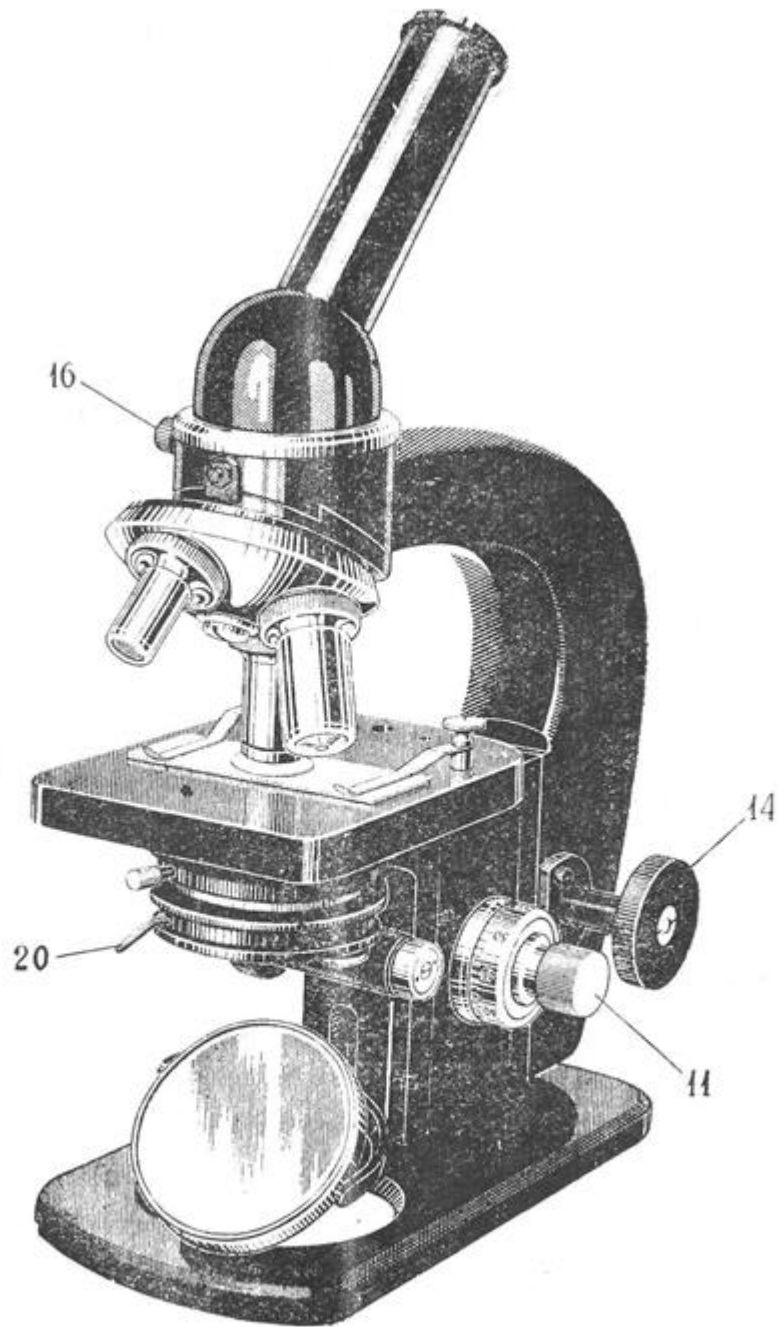


Рис. 2. Общий вид микроскопа.

Im oberen Teil der Aufnahme zur Montage des Revolvers hat der Tubushalter einen Kopf 16 mit Keilführung und einen Sockel zur Aufnahme der schrägen monokularen, vertikalen und binokularen Tuben (vertikale und binokulare (AU-12) Tuben sind nicht im Mikroskopset enthalten und werden separat erworben).

Die Form des Tubushalters ermöglicht es, große Objekte auf dem Mikroskopisch zu platzieren, und es ist praktisch, das Mikroskop daran zu tragen.

Die Abmessungen der Führungsschienen des Tubushalters ermöglichen eine Verschiebung des Tubus innerhalb von 50 mm.

Der geneigte monokulare Aufsatz wird in die Fassung des Kopfes des Tubushalters eingeführt und mit einer Schraube 16 fixiert. Der geneigte Tubus kann um den vertikalen Strahl in eine beliebige Position nach Wahl des Forschers gedreht werden.

Der Revolver hat am sphärischen Teil vier Gewindebohrungen zum Einschrauben der Linsen.

Die korrekte Position der Löcher im Revolver in Bezug auf die Achse des Tubus wird durch eine im Inneren des Revolvers befindliche Raste gewährleistet. Der Revolver und seine Öffnungen für Linsen sind mit solcher Genauigkeit auf die Achse des Tubus ausgerichtet, dass beim Wechsel von einer schwachen Linse zu einer stärkeren der Punkt des Präparats, der sich in der Mitte des Sichtfeldes der schwachen Linse befindet, immer im Sichtfeld der stärkeren Linse bleibt.

An der Oberseite des Revolvers befindet sich eine Art "Schwalbenschwanzführung", die dazu dient, den Revolver in den Kopf des Tubushalters zu schieben. Die korrekte Position des Revolvers in Bezug auf die Tubusachse wird mit einer Schraube 17 fixiert. Mutter und Schraube dürfen unter keinen Umständen abgeschraubt werden, da dies die korrekte Ausrichtung des Revolvers beeinträchtigen würde.

Da das Werk nur drei Linsen am Mikroskop anbringt, wird zur Vermeidung von: Verschmutzung des Revolvers in einem seiner vier Löcher ein spezieller Stopfen eingeschraubt, der durch eine zusätzlichen Linse ersetzt werden kann.

Die Halterung des Kondensors 7 befindet sich auf dem Führungskasten des Mikromechanismus und kann mittels Knöpfen, Zahn und Trieb innerhalb von 20 mm bewegt werden.

Die Halterung ist mit einer zylindrischen Federhülse für den Kondensator ausgestattet. Der Kondensator wird mit einer Schraube, die sich an der Vorderseite des Halterungsrings befindet, in der Hülse befestigt. Auf der rechten Seite trägt die Achse des Konsolenauslegers eine Mutter mit zwei Bohrungen. Wenn Sie diese Mutter mit einem Spezialschlüssel drehen, müssen Sie die Leichtigkeit der Halterung so einstellen, dass sie nicht spontan herunterfällt, aber ihre Bewegung leicht genug ist. Eine solche Einstellung ist besonders wichtig, wenn ein Kondensator mit einem Phasenkontrastgerät (KF-1) oder Pankratiksystem (PC-1) verwendet wird, da sie ein spontanes Verrutschen des Halters verhindert.

Der Mikroskopkondensator ist zweilinsig, mit einer Apertur von 1,2 - ist mit einer Irisblende mit Klapprahmen für einen Lichtfilter ausgestattet. Er arbeitet in Verbindung mit einem Spiegel, der aus zwei Seiten besteht: einer flachen und einer konkaven.

Der Hohlspiegel wird nur selten verwendet und wird in der Regel ohne Kondensator mit Linsen geringer Vergrößerung eingesetzt.

Die obere Frontlinse des Kondensators kann entfernt werden und die Kondensatorblende wird auf 0,5 reduziert, was bei der Arbeit mit Linsen mit geringer Vergrößerung wie 8x notwendig ist.

Das Anheben des Kondensators mit dem Halter wird durch den Anschlag begrenzt, so dass zwischen der Ebene des Objektträgers und der Frontlinse in ihrer obersten Position ein Spalt von 0,02 bis 0,2 mm besteht.

Bei Immersionsöl beträgt die Kondensatorblende 1,2 zwischen der Kondensatorfrontlinse und dem Dia-Glas. Die Öffnung des Kondensators beträgt etwa ein Gewicht Immersionsöl.

MIKROSKOP-SET

Der komplette Mikroskopsatz ist auf dem Instrumentenzertifikat angegeben.

Objektive

Das Mikroskop ist mit achromatischen Linsen ausgestattet, die für einen 160 mm langen Tubus auf einem 0,17 mm dicken Deckglas ausgelegt sind.

Jede Linse hat ein spezielles Etui (aus Kunststoff) mit einem Schraubdeckel, um die Linse vor Schmutz zu schützen.

Die linseneigene Vergrößerung und Blende sind auf dem Linsenkörper und dem Boden des Objektivgehäuses eingraviert.

Spezifikationen der Linse siehe Tabelle 1.

Таблица 1.

Наименование объектива	Собствен. увелич.	Числовая апертура	Фокусное расстояние в мм	Свободное расстояние в мм	Видимое поле зрения с окул. 10 ^x в мм	Предельная разрешающая сила при прямом освещении в микронах
8×0,20	8 ^x	0,20	18,2	8,58	1,75	1,4
40×0,65	40 ^x	0,65	4,35	0,40	0,35	0,42
90×1,25	90 ^x	1,25	1,96	0,10	0,15	0,22

OKULARE

Die Eigenschaften von Okularen und deren Vergrößerung in Verbindung mit Linsen sind in Tabelle 2 angegeben.

Auf jedem Okular ist eine Nummer eingraviert, die seine eigene Vergrößerung angibt.

Spezifikationen der Okulare siehe Tabelle 1.

Таблица 2.

Наименование	Увели- чение	Фокусн. расст.	Линейн. поле зрения	Общее увеличение с объективами		
				8 [×]	40 [×]	90 [×]
Гюйгенса 7 [×]	7 [×]	36	18	56	280	630
Гюйгенса 10 [×]	10 [×]	25	14	80	400	900
Гюйгенса 15 [×]	15 [×]	17	8	120	600	1350

GRUNDLEGENDE RICHTLINIEN FÜR DIE HANDHABUNG DES MIKROSKOPS

Um die Auflösung des Mikroskops voll auszunutzen, ist es notwendig, das zu untersuchende Objekt korrekt zu beleuchten.

Objekte unter dem Mikroskop können mit natürlichem (Tageslicht) oder künstlichem Licht beleuchtet werden.

Einrichten des Mikroskops beim Arbeiten mit natürlichem Licht

Wenn mit natürlichem (Tages-)Licht gearbeitet wird, sollte das Mikroskop so aufgestellt werden, dass der Spiegel zum Fenster zeigt. Eine Position, an der direktes Sonnenlicht in das Mikroskop eindringt, sollte vermieden werden, wodurch unnötig starke Beleuchtung erzeugt wird, die den Betrachter blendet.

Das zu untersuchende Produkt sollte auf den Objektträger des Mikroskops gelegt und mit den Anschlüssen gegen diesen gedrückt werden.

Die am Mikroskop befestigten Linsen werden in den Revolver geschraubt und ein Okular in den Tubus eingeführt. Die Beobachtung von Objekten sollte mit einer schwachen 8 X 0,20-Linse beginnen, die den Revolver in den Hub des Mikroskops verwandelt. Bei Beobachtung durch das Okular ist es notwendig, durch Drehung des Knopfes 14 (Abb. 2) für die Grobbewegung des Tubus, das Mikroskop auf die Ebene des Präparates zu fokussieren und durch Bewegen des Präparates von Hand das für den Betrachter interessante Gebiet in das Gesichtsfeld zu bringen.

Drehen Sie den Spiegel (während Sie gleichzeitig durch das Okular des Mikroskops beobachten), um die Position zu wählen, an der Sie die hellste Beleuchtung des Sichtfeldes des Mikroskops erhalten. Nehmen Sie danach das Okular vom Mikroskoptubus ab und prüfen Sie, ob die letzte Linse gleichmäßig beleuchtet ist; andernfalls wird sie durch Drehen des Spiegels gleichmäßig beleuchtet. Dann blickt man in das Okular des Mikroskops und dreht gleichzeitig die Knöpfe des Kondensors, um die Stelle zu finden, an der die Beleuchtung am hellsten ist. Bei einer 40 X 0,65 und 90 X 1,25 Linse wird der Kondensor bis zum Anschlag in die obere Position gebracht.

Der Öffnungsgrad der Aperturblende des Kondensors wird experimentell durch Drehen des Griffs 20 gewählt. In diesem Fall sollte das Bild des Objekts am deutlichsten und kontrastreichsten sein. Bei der Untersuchung eines Objekts bei starker Vergrößerung sollte zunächst in der Mitte des Sichtfelds des Mikroskops platziert werden (mit einem Objektiv 8 X 0,20), und dann drehen Sie den Revolver, auf das 40 X 0,65 Objektiv und fokussieren Sie den Mikroskoptubus auf die Schärfe des Bildes des Objekts. Die Fokussierung des Tubus sollte sehr sorgfältig vorgenommen werden, und die Linse darf unter keinen Umständen mit dem Präparat in Berührung kommen, da dies zu einem Bruch des Präparats oder der Linse führt.

Für starke Linsen ist die Einstellung wie folgt.

Beobachten Sie von der Seite des Mikroskopstativs den Abstand zwischen dem Objektiv und dem Präparat.

Durch Drehen des Knopfes 14 des Mikroskops wird der Tubus fast so weit abgesenkt, bis die Linse mit dem Präparat in Kontakt kommt.

Bei Beobachtung durch das Okular, durch Drehen des Knopfes 11 den Tubus anheben, bis im Sichtfeld des Okulars ein scharfes Bild des Objekts erscheint. Öffnen Sie dann die Aperturblende, um die beste Bildqualität zu erhalten. Es wird empfohlen, bei Nutzung des Monotubus abwechselnd mit dem linken und dem rechten Auge zu beobachten, wobei das Auge geöffnet bleiben sollte.

Wenn Sie ein Immersionsobjektiv verwenden, geben Sie vor der Arbeit einen Tropfen Immersionsöl auf die Frontlinse des Kondensors und des Objektivs. Nach der Operation sollte das Immersionsöl von der Linse, dem Kondensor und dem Präparat mit Watte entfernt und dann gründlich mit Xylol oder sauberem Benzin abgewaschen werden.

Einstellen des Mikroskops beim Arbeiten mit künstlichem Licht

Als künstliche Lichtquelle für die Beleuchtung von Objekten wird die Verwendung eines speziellen Beleuchters OI-7 empfohlen. Zu diesem Zweck wird die Beleuchtungseinrichtung vor dem Mikroskop in einem Abstand von 150 mm von der Irisblende der Beleuchtungseinrichtung zum Spiegel des Mikroskops installiert.

Die Leuchte OI-7 wird über einen mitgelieferten Transformator mit 120 oder 220 Volt betrieben.

Der Beleuchtungskörper wird durch Drehen um die Achse des Gehäuses so installiert, dass die Lichtleistung auf den Spiegel des Mikroskops gerichtet ist. Dann wird durch Verschieben des Lampenhalters entlang der Achse das Bild der Lampenwendel an der geschlossenen Aperturblende des Kondensors erhalten, und das Bild der Lampenwendel sollte relativ zur Mitte der Irisblende zentriert werden.

Das zu untersuchende Objekt auf den Probentisch des Mikroskops legen.

Drehen Sie den Spiegel so, dass die Lichtstrahlen das Objekt beleuchten, und fokussieren Sie den Mikroskoptubus unter Beobachtung des Okulars auf das Objekt. Dann öffnen Sie die Kondensorblende vollständig und schließen die Blende der Beleuchtung; beobachten Sie im Okular und ohne die Position des Mikroskoptubus zu verändern, bewegen Sie den Kondensor auf und ab, um ein scharfes Abbild der Leuchtfeldblende der Beleuchtung OI-7 im Sichtfeld zu erhalten.

Drehen Sie den Spiegel, um die Mitte des Bildes der Leuchtfeldblende in die Mitte des Mikroskop-Sichtfelds zu bringen, und öffnen Sie sie so, dass ihr Bild dem Sichtfeld des Okulars entspricht.

Sobald die Blendenöffnung des Kondensors gewählt wurde, kann mit der Untersuchung des Objekts begonnen werden.

Anmerkung:

Die OI-7-Beleuchtung ist nicht im MBI-4-Mikroskopkit enthalten und wird separat erworben.

Der Verbindungsstreifen der Beleuchtungseinrichtung OI-7 wird beim Arbeiten mit dem Mikroskop MBI-4 nicht angebracht.

REGELN FÜR DIE WARTUNG VON MIKROSKOPEN

Das Mikroskop wird ab Werk sorgfältig getestet ausgeliefert, so dass es lange Zeit störungsfrei arbeiten kann. Dies setzt jedoch voraus, dass es stets sauber gehalten und vor mechanischen Beschädigungen geschützt wird.

Nach der Arbeit sollte das Mikroskop in seinem Koffer aufbewahrt werden.

Wenn Staub auf dem Mikroskop gefunden wird, sollte dieser zuerst mit einem weichen, sauberen Pinsel und dann mit einem weichen, sauberen Tuch abgewischt werden.

Um das Aussehen des Mikroskops zu erhalten, wischen Sie das Mikroskop von Zeit zu Zeit nach gründlicher Staubentfernung mit einem weichen, in säurefreier Vaseline getränkten Tuch ab und wischen Sie es dann mit einem trockenen, weichen, sauberen Tuch ab.

Das Mikroskop wird vom Werk mit einem Spezialfett ausgeliefert.

Wenn das Fett in den Führungsschienen des Mikroskops und seiner Beleuchtungseinrichtung stark verschmutzt und eingedickt ist, waschen Sie es mit Xylol oder Benzin ab und wischen Sie die Reibflächen mit einem sauberen Tuch ab, fetten Sie sie leicht mit säurefreier Vaseline oder Spezialfett ein.

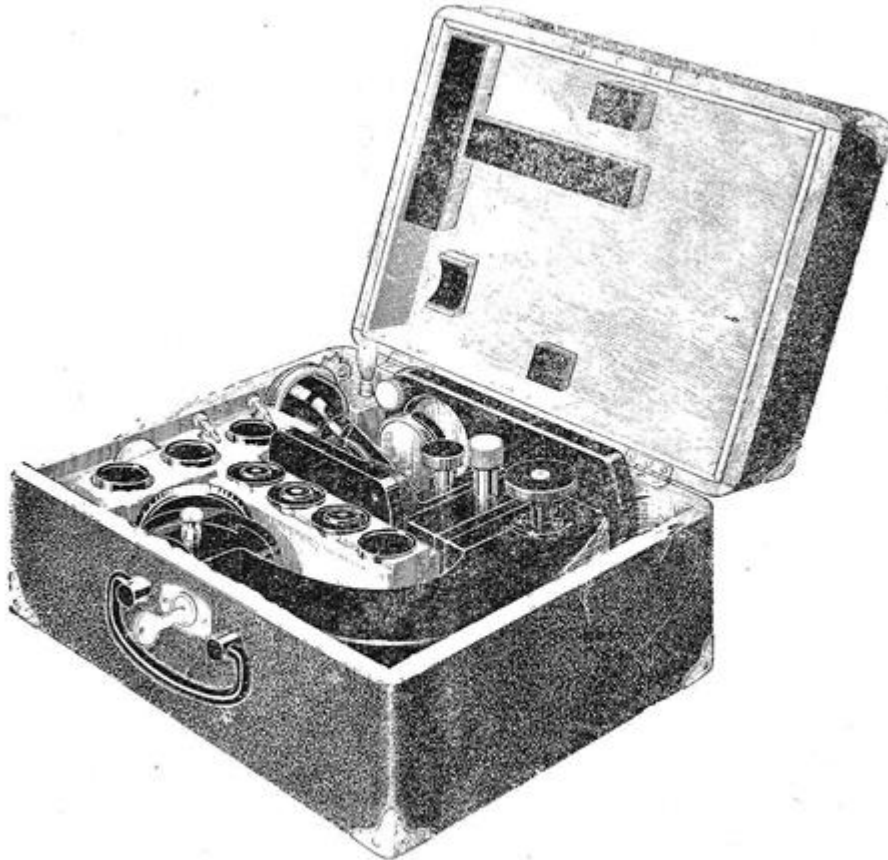


Рис. 3. Укладка микроскопа.

Wenn die Metallteile des Mikroskops in Ordnung und sauber gehalten werden, sollte auch das Hauptaugenmerk auf die Reinheit der optischen Teile des Mikroskops, insbesondere der Linsen, gelegt werden. Um das Prisma vor Staubablagerungen auf seiner Oberfläche zu schützen, sollten Sie immer eines der Okulare im Mikroskoptubus belassen.

Berühren Sie die Linsenoberflächen niemals mit den Fingern.

Der Staub wird von den Außenflächen der Linse mit einem sehr weichen Pinsel, der zuvor gut an der Luft gereinigt wurde, entfernt. Wenn nach der Staubentfernung mit einem Pinsel die Linsenoberfläche immer noch nicht sauber genug ist, sollte sie leicht mit einem weichen, mehrmals gewaschenen (das letzte Mal ohne Seife), mit einem Tuch oder besser mit einem Batistlappen, der leicht mit Benzin, Anästhesie-Äther oder Xylol getränkt ist, abgewischt werden.

Es ist viel schwieriger, Staub von der letzten Linse, die tief in der Fassung sitzt, zu entfernen - in diesem Fall wird die Linsenoberfläche nach der Staubentfernung mit einem weichen Eichhörnchenpinsel sehr vorsichtig mit einem sauberen, auf einen Holzstab gewickelten Batisttuch abgewischt, das leicht mit sauberem Benzin oder Äther getränkt ist.

Wenn Staub auf die Innenflächen von Linsen und Okularen gelangt, empfehlen wir, diese zur Reinigung in eine spezielle Werkstatt zu schicken.

Das Objektiv darf nicht selbst abgeschraubt oder zerlegt werden.

Nach dem Gebrauch sollte Immersionsöl von der Linse entfernt werden, und zu diesem Zweck sollten saubere Batistlappen verwendet werden. Zunächst sollte das Öl mit einem trockenen Tuch und schließlich mit einem mit Benzin, Anästhesie-Äther oder Xylol befeuchteten Tuch entfernt werden. Auf die gleiche Weise wird das Immersionsöl von dem Kondensator und dem Präparat entfernt.

Anmerkung.

Es ist nicht erlaubt, Ersatzstoffe für Immersionsöl (Mineralöl usw.) zu verwenden.

MIKROSKOP-AUFBEWAHRUNG

Das Exkursionsmikroskop MBI-4 und all sein Zubehör sind in einem kleinen Holzkoffer verpackt, der leicht zu transportieren ist. Der Koffer hat ein Schloss mit zwei Schlüsseln und einen Kunststoffgriff.

Bevor Sie das Mikroskop in den Koffer packen, müssen Sie den monokularen Tubus entfernen, die Linsen aus den Fassungen des Revolvers drehen und in den Kunststoffkoffer einsetzen, das Okular herausnehmen - und all dies wird in die entsprechenden Fassungen des Koffers eingesetzt, wie in der Abbildung gezeigt. 3. Der umgekehrte Vorgang - das Auspacken des Mikroskops - ist einfach genug und bedarf keiner Erklärung. Wenn das Mikroskop mit ST-12 ausgestattet ist, dann wird bei der Installation zuerst eine kleine Skala "0" und eine große Skala der Teilung "87" auf das Mikroskop gesetzt, und dann wird es an seinen Platz geschraubt.

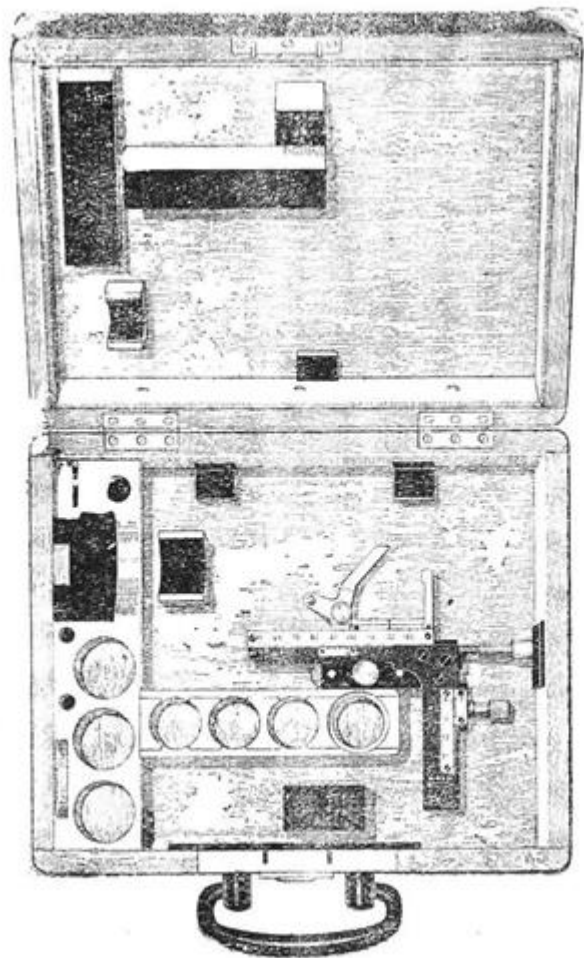


Рис. 4. Укладка препаратоводителя

Die Halter des Objektivführers sollten gemeinsam nach rechts verschoben werden (Abb. 4). Andernfalls kann es zu Schäden an dem Objektivführer oder am Mikroskop kommen.

GEWICHT UND ABMESSUNGEN

Gewicht in Arbeitsposition - 3 kg

Gewicht des gesamten Satzes - 3.320 kg

Gewicht beim Stapeln (Koffer) - 5.715 kg

Abmessungen in Arbeitsstellung - 290x200x100 mm

Die Abmessungen des Gehäuses betragen 268x225x112 mm.