

# **POLARISATIONSMIKROSKOP MIN-8**

## **(Quelle. Scopia.ru)**

### **МИКРОСКОП МИН-8**

Das Polarisationsmikroskop MIN-8 ist für die Untersuchung von transparenten Objekten im normalen oder polarisierten Durchlicht im konoskopischen und orthoskopischen Strahlengang vorgesehen.

Es ist möglich, die Beleuchtungen ОИ-12 und ОИ-8 am Mikroskop für die Untersuchung von undurchsichtigen Objekten in reflektiertem polarisiertem und gewöhnlichem Licht zu verwenden.

Die Konstruktion des Mikroskops ermöglicht die Anwendung der Köpfe NIK-1 und NIK-2 für die Beobachtung von Objekten in Infrarotstrahlen bei einer Wellenlänge bis zu 1,2 mm, beliebige Köpfe des Typs MFN (MFN-1, MFN-2, MFN-3, MFN-7, MFN-8, MFN-9, MFN-10, MFN-11, MFN-12) für das Fotografieren der untersuchten Objekte und den Kopf FME-1 für die Mikrophotometrie.

Zusätzlich können am Mikroskop ein Fedorov-Tisch mit einem üblichen Satz von Objektiven oder mit Objektiven und einem Kondensator mit  $A=0,22$  aus dem Zubehörsatz für die Konoskopie KSF, eine Vorrichtung für die Beobachtung nach der Phasenkontrastmethode KF-4, ein Dunkelfeldkondensator OM-13 und ein binokularer Vorsatz AU-26 verwendet werden.

Das Mikroskop kann für Untersuchungen im Bereich der Mineralogie, Petrographie und Mineralogie sowie im Bereich der Biologie, Chemie, etc. eingesetzt werden. Das Mikroskop MIN-8 wird in der Version Y der Kategorie 4.2 hergestellt, d.h. für den Betrieb in makroklimatischen Gebieten mit gemäßigttem Klima in Laborräumen bei einer Lufttemperatur von +10 bis +35°C; und in der Version T der Kategorie 4.2, d.h. für den Betrieb in makroklimatischen Gebieten mit sowohl trockenem als auch feuchtem tropischem Klima in Räumen bei einer Lufttemperatur von +10°C bis +45°C.

#### **TECHNISCHE DATEN**

Vergrößerung, Vergrößerung ... 17,5-1350

Kondensator-Apertur ... 0,85; 1,25

Minimale Apertur der über dem Bertrand-Objektiv montierten Irisblende, mm... 0,5

Skalenteilungswert des mikrometrischen Fokussiermechanismus, mm ... 0,002

Skalen-Teilungswert des Polarisators und Analysators, Grad... 5

Tisch des Mikroskops:

Drehbereich, Grad... 0-360, Ablesewert, 1°, Schrittzählerwert des Nonius, 6 min

Lichtquelle - Glühlampe SC61 (8v, 20W).

Die Leuchte wird über einen Transformator aus dem Wechselstromnetz 127/220V versorgt

Gesamtabmessungen, mm ... 390x210x380

Gewicht, kg ... 8,4

## OBJEKTIVE

Registerkarte min-8. 1 (Objektive)

Наименование	Увеличение, крат	Числовая апертура	Фокусное расстояние, мм	Свободное расстояние, мм	Видимое поле зрения с окуляром 5 <sup>x</sup> , мм	Разрешающая сила при прямом освещении, мкж	Конускопический угол, градус
Планахроматический 3,5×0,10	3,5	0,10	29,92	23,45	6,57	2,80	12
Планахроматический 9×0,20 (с ирисовой диафрагмой)	9	0,20	15,50	13,13	2,55	1,40	23
Ахроматический 20×0,40	20	0,40	8,40	1,50	1,15	0,70	47
Ахроматический 40×0,65	40	0,65	4,35	0,40	0,57	0,42	81
Ахроматический 60×0,85	60	0,85	2,99	0,19	0,38	0,33	116
Ахроматический 90×1,25 (масляная иммерсия)	90	1,25	1,96	0,10	0,25	0,24	118

### Анmerkungen:

Die Objektive sind für eine Tubuslänge von 160 mm und eine Deckglasdicke von 0,17 mm ausgelegt.

Die Optik der Linsen wird nicht belastet.

Der freie Abstand ist der Abstand von der Unterseite des Objektivtubus zum Deckglas des Objekts.

## OKULARE

Наименование	Увеличение, крат	Фокусное расстояние, мм	Линейное поле зрения, мм
Гюйгенса 5 <sup>x</sup> (со шкалой и сеткой)	5	50,6	23
Гюйгенса 8 <sup>x</sup> (с перекрестием)	8	31,4	21
Симметричный 15 <sup>x</sup>	15	17	12

### Анmerkungen:

Die Brennebene des 5-fach-Okulars ist entweder mit einem 0,5-mm-Raster oder einer 0,1-mm-Skala ausgestattet.

Das symmetrische 15x-Okular wird sowohl für die visuelle Beobachtung als auch als fotografisches Okular mit einem Mikrophotoaufsatz vom Typ MFN verwendet.

## LIEFERUMFANG

Polarisationsmikroskop MIN-8 ...	1 Stk.
Präparator ST-11 #_____ ...	1 Stk
Objektmikrometer OMP 1 _____ im Etui ...	1 Stk.
Reduziertransformator ...	1 Stk.
Ausgleichsquarzkeil K-2 ...	1 Stk.
Kompensationsquarz Kompensationsplatte erster Ordnung P-2 (rot) ...	1 Stk
Kompensations-Glimmerplatte P-3 ( $1/4\lambda$ ) ...	1 Stk
Linear polarisierende Linse 3,5x0,10 #_____ im Halter ...	1 Stk.
Polarisierendes 9x0,20 Planarimatic-Objektiv (Irisblende) im Halter ...	1 Stk.
Polarisierende achromatische Linse 20x0,40 #_____ im Halter ..	1 Stk.
Polarisierende achromatische Linse 40x0,65 #_____ im Halter ..	1 Stk.
Polarisierende achromatische Linse 60x0,85 in einem Halter ...	1 Stk
Polarisierende achromatische Linse 90x1,25 (Ölimm.) im Halter ...	1 Stk.
Huygens 5x Messokular ...	1 Stk.
Huygens-Okular 8x mit Fadenkreuz ...	1 Stk.
Symmetrisches Okular 15x ...	1 Stk.
Halterung für Kondensor OИ-13 und Gerät KF-4 ...	1 Stk.
Kondensor A=0,85 (austauschbar) ...	1 Stk.
Kondensor A=1,25 (austauschbar) ...	1 Stk.
Abnehmbarer Spiegel ...	1 Stk.
Filter im Rahmen matt ...	1 Stk.
Poliertes Blaufilter in einem Rahmen ...	1 Stk.
Polaroidfilter in einem Rahmen ...	1 Stk.
Gehäuse ...	1 Stk.
Lampe SC61 (eine in der Fassung) ...	5 Stk.
Spotblende ...	1 Stk.
Gitter im Halter ...	1 Stk.
Gefäß mit Immersionsöl	1 Stk.
Doppelflasche ...	1 Stk.
Objektivzentrierschlüssel	2 Stk
Schraubendreherschlüssel ...	1 Stk
Schraubendreher ...	1 Stk.
Bürste ...	1 Stk.
Kappe	1 Stk.
Abdeckung der Beleuchtungsbuchse ...	1 Stk.
Lichtkasten Fassungsabdeckung ...	1 Stk.
Mikroskophalter ...	1 Stk.
Mikroskop-Box ...	1 Stk.
Aufbewahrungsboxen ...	2 Stk.
Gebrauchsanweisung für das Mikroskop MIN-8 ...	1 Exemplar.
Datenblatt des Mikroskops MIN-8 ...	1 Exemplar.
Datenblatt der Objektmikrometer OMZ ...	1 Exemplar.
Pass für Lichtfilter ...	3 Stk.

## **AUFBAU UND BEDIENUNG DES MIKROSKOPS**

### **Optisches Schema**

Von der Lichtquelle 1 (Abb.1) fallen die Strahlen, die durch die Linsen 2 und 3 gehen, auf den Spiegel 4, in dem sie gebrochen werden und zum Polarisator 5 geleitet werden, von wo sie als polarisierter Strahl ausgehen.

Dann fallen die polarisierten Strahlen nach dem Durchgang durch die Aperturblende 6 auf einen der beiden austauschbaren Kondensoren 7 (je nach Apertur des aufgesetzten Objektivs) und beleuchten das zu untersuchende Objekt.

Vom Objekt aus werden die Strahlen in das Objektiv 8, dann in den Analysator 9 und das monochromatische Filter 10 geleitet und weiter gehen sie entweder direkt in das Okular 11 (für orthoskopische Betrachtung) oder in das gleiche Okular 11, aber durch die Bertrand-Linse 12 (für konoskopische Betrachtung).

Die Klapplinse 13 ist bei der Beobachtung im konoskopischen Strahlengang und bei der Arbeit mit den Linsen 20x0,40; 40X0,65; 60x0,85 im Strahlengang enthalten.

Ein Ausgleichsquarzkeil, eine Ausgleichsquarzplatte 14 erster Ordnung (rot), eine Ausgleichsglimmerplatte ( $1/4 \lambda$ ) oder ein Kalzit-Drehkompensator KPK-2 (nicht im Lieferumfang enthalten) kann im Verlauf der Strahlen zwischen Objektiv und Analysator eingefügt werden.

Beim Arbeiten mit Objektiven 9x0,20 und höher dient die Kondensorblende 6 als Aperturblende, daher sollte die Blende 15 in diesem Fall vollständig geöffnet sein.

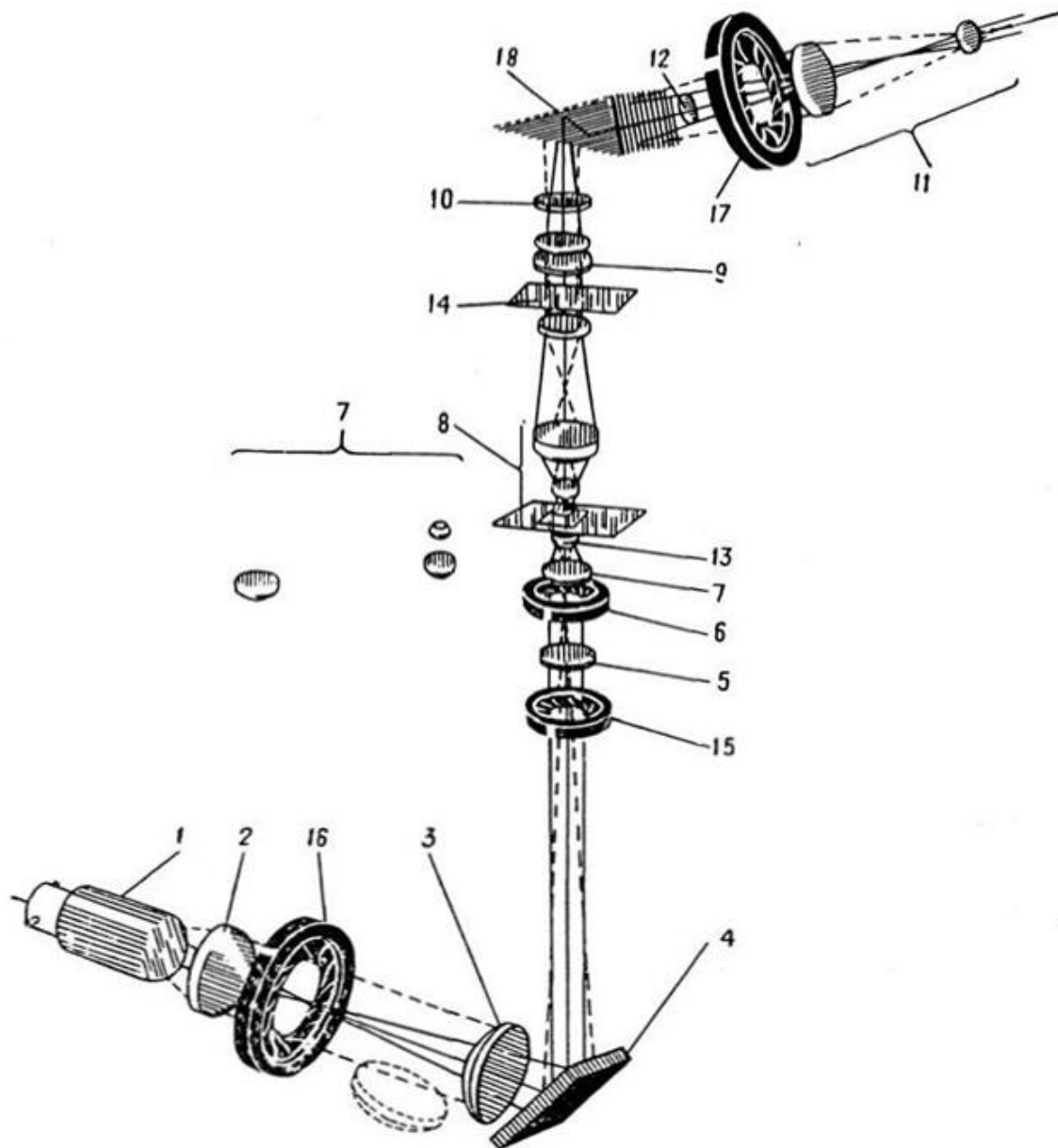


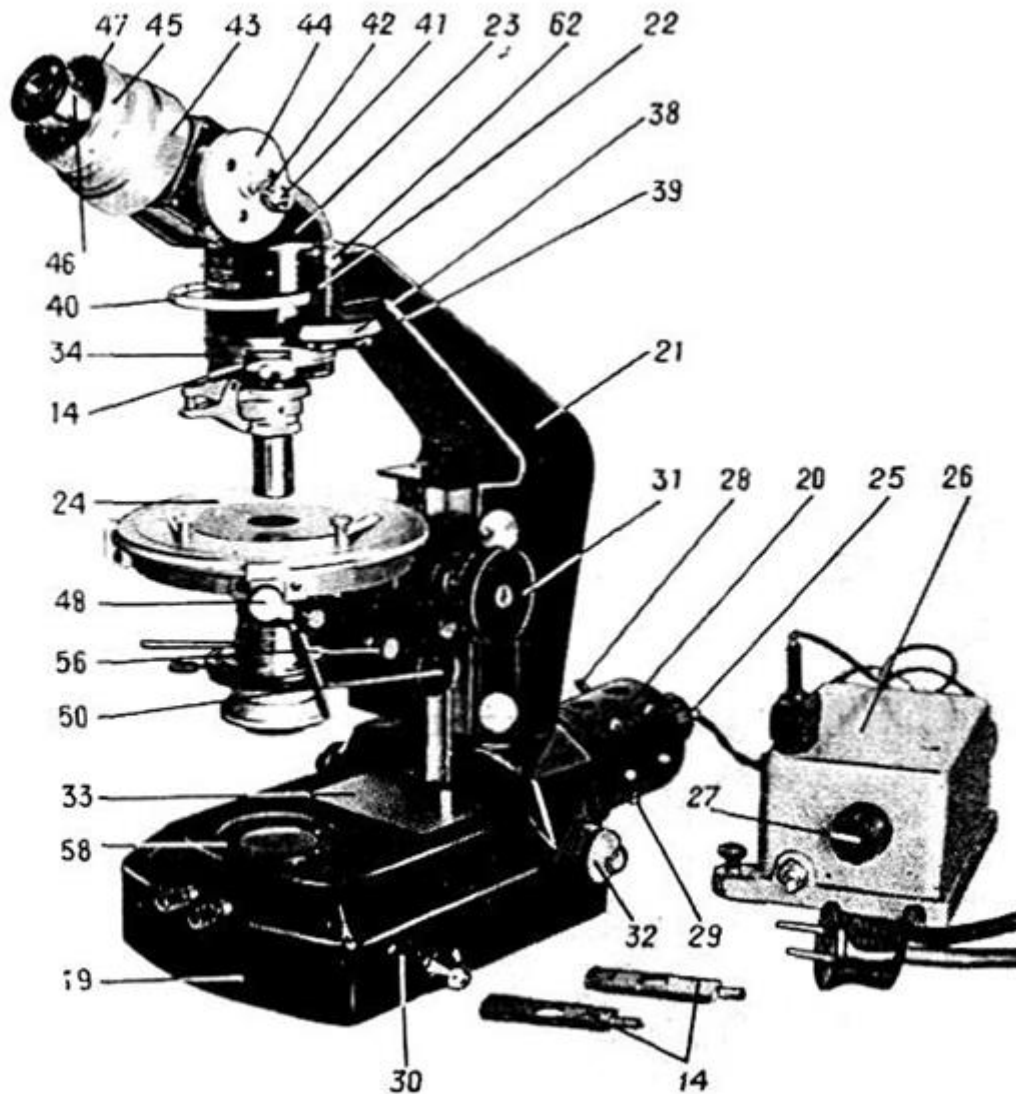
Рис. 1

Beim Arbeiten mit einem 3,5x0,10-Objektiv dient die Blende 15 als Aperturblende, so dass in diesem Fall die Blende 6 ganz geöffnet sein sollte. Die Feldblende 16 befindet sich in der Nähe der Glühlampe. Die Blende 17 dient zur Begrenzung der Körnung des Minerals bei der Untersuchung im konoskopischen Strahlengang; bei der Untersuchung im orthoskopischen Strahlengang sollte diese Blende vollständig geöffnet sein. Mit Hilfe des Prismas 18 wird die Richtung der optischen Achse des Mikroskops MIN-8 zur bequemen Beobachtung geändert.

Beim Arbeiten mit dem Gerät KF-4, mit dem Kondensator ОИ-13 oder mit dem Fedorov-Tisch sollte die Linse 13 aus dem Strahlengang ausgeschaltet werden.

## KONSTUKTION

Das Mikroskop MIN-8 besteht aus der Basis 19 (Abb. 2), der Lampe 20, dem Tubushalter 21, dem Beobachtungstubusaufsatz 22, dem Schrägstutzen 23 und dem Tisch 24.



Puc. 2

Der Tubushalter 21 ist starr auf dem Fuß 19 montiert.

Im Lampengehäuse 20 befindet sich eine Fassung mit einer Glühlampe, deren Leuchtdraht durch zwei Schrauben 25 zentriert wird. Die Lampe wird über einen Abspanntransformator 26 aus dem Wechselstromnetz gespeist, der auf 220 V eingestellt ist. Wenn es erforderlich ist, den Transformator auf 127v zu schalten, bewegen Sie den Hebel durch das Fenster im Boden des Transformators auf die Zahl "127". Im Transformator ist ein Drehwiderstand zur Einstellung der Lampenspannung eingebaut, der Knopf 27 des Widerstandes ist außen angebracht.

Der Drehknopf 28 dient zur Veränderung der Lichtaustrittsöffnung der Feldblende 16 (siehe Abb. 1).

Die Leuchte ist im Sockelzapfen fixiert und kann durch Entfernen der Schraube 29 aus dem Zapfen entfernt werden (siehe Abb. 2).

Der Handgriff 30 dient zur Aufnahme der zusätzlichen Linse 3 in das Beleuchtungssystem (siehe Abb. 1).

Mit Hilfe der Drehknöpfe 31 (siehe Abb. 2) erfolgt der Grobtrieb des Tisches, mit Hilfe der Drehknöpfe 32 - die Feintrieb-Fokussierung auf das Objekt.

Die Fixierung der Position des Grobtriebmechanismus erfolgt durch Drehen des Knopfes, der sich neben dem Grobtrieb-Handrad befindet. Der Drehknopf muss gegen den Uhrzeigersinn gedreht werden, um die Bewegung zu gewährleisten.

Die Differenzialmikrometer-Einrichtung hat zwei Tischvorschubtrommeln. Das gleichzeitige Drehen beider Spulen erhöht die Verfahrensgeschwindigkeit des Verstellers um den Faktor 2. Eine Drehung des rechten oder linken Zylinders um eine Teilung entspricht einer Verschiebung des Verstellers um 0,002 mm.

Der Deckel 33 der Versenkung wird in den Fällen geöffnet, in denen relativ große undurchsichtige Objekte (bis zu 25 mm Höhe) zur Untersuchung im Auflicht auf den Tisch gelegt werden, sowie bei Verwendung der Beleuchtung OИ-12 oder des Fedorov-Tisches.

Der Tubus 22 des Mikroskops MIN-8 ist auf dem oberen Teil des Tubushalters 21 befestigt.

Im unteren Teil des Beobachtungstubus befindet sich ein Schlitz, der durch die Ringklappe 34 verschlossen wird. Der Schlitz befindet sich in einem Winkel von 45° zur Symmetrieebene des Mikroskops und dient zur Einführung des Quarzkeils, einer der Kompensationsplatten 14 und des rotierenden Kompensators KPK-2. Das untere Ende des Beobachtungstubus endet mit einer Schwalbenschwanzschiene zur Montage eines Schlittens der Beleuchtungseinrichtung OM-12 (nicht im Lieferumfang enthalten) und eines Schlittens mit einer Zange, in der Objektivhalterungen befestigt sind.

Die Zentrierung des Objektivs erfolgt mit den Schrauben 35 (Abb. 3) der Zentrierrahmen 36 unter Verwendung von zwei Schraubenschlüsseln 37.

Oberhalb des Kompensatorschlitzes befindet sich eine Schwalbenschwanznut, in die der Schlitten 38 (siehe Abb. 2) mit dem Analysator, der mit einer 90°-Drehvorrichtung ausgestattet ist, eingesetzt wird. Auf dem Analysatorschlitten ist ein kreisförmiges 90°-Skalensegment mit Teilungen in 5°-Abständen montiert. Das Drehen des Analysators erfolgt mit dem Drehknopf 39, auf dem ein Referenzindex markiert ist. Durch Einstellen des Index bei der Markierung "0" auf der Analysator-Skala und bei der Markierung "90" oder "270" auf der Polarisator-Skala werden die Polarisationsgeräte gekreuzt.

Oberhalb des Analysatorschlittens befindet sich ein Drehteller 40 mit drei monochromatischen Filtern und einer freien Öffnung. Die monochromatischen Filter werden in den Strahlengang eingeführt, um Licht mit den Wellenlängen 486, 589 und 620 nm durchzulassen.

Am oberen Ende des Beobachtungsrohrs befindet sich eine Buchse zur Befestigung des Schrägaufsatzes 23, der erst nach dem Ausrichten der Markierungen, die am unteren Flansch des Aufsatzes und am Beobachtungsrohr 22 angebracht sind, befestigt wird. Der Schrägaufsatz 23 enthält ein brechendes Prisma 18 (siehe Abbildung 1), eine Bertrand-Linse 12 und eine Irisblende 17. Die Bertrand-Linse wird durch zwei Rändelschrauben 41 (siehe Abbildung 2) und 42 zentriert; die effektive Blendenöffnung der Blende 17 (siehe Abbildung 1) wird durch Drehen des Rändelrings 43 (siehe Abbildung 2) verändert. Das Ein- und Ausschalten der Bertrand-Linse erfolgt durch Drehen des Knaufs 44.

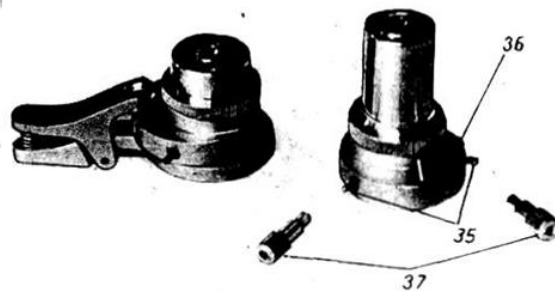


Рис. 3

Durch Drehen des Rändelrings 45 wird das Okular bewegt, um ein scharfes Bild des konoskopischen Bildes zu erhalten.

Der bewegliche Okulartubus 46 des Aufsatzes hat eine kreisrunde Fassung, die, wenn sie mit dem oberen Schnitt der festen Buchse 47 ausgerichtet ist, die Länge des Mikroskop-Beobachtungstubus auf 160 mm einstellt.

Im Okulartubus 46 befinden sich zwei Schlitze, die bewirken, dass das Fadenkreuz des Okulars entweder symmetrisch zum Mikroskop oder in einem Winkel von  $45^\circ$  positioniert werden kann. Ein Okularmikrometer, ein Zeichengerät oder anderes Zubehör kann am Außendurchmesser des Okulartubus angebracht werden.

Der Rundschiebetisch 24 ist auf einem Bügel montiert, der beim Drehen der Drehknöpfe 31 auf der Führung des unteren Teils des Beobachtungstubushalters gleitet. Auf dem drehbaren Arbeitsteil des Tisches befindet sich eine Skala mit 360 Teilungen. Auf dem stationären Teil des Tisches befinden sich zwei Nonien mit dem Wert  $6'$ . Der Tisch wird mit dem Bremsgriff 48 in einer beliebigen Position fixiert.

Der Tisch hat sieben Bohrungen: zwei für die Montage normaler Federklemmen, zwei für die Montage eines Fedorov-Tisches und drei für die Montage eines ST-11-Objektführers.



Das Beleuchtungssystem des Mikroskops MIN-8 besteht aus dem Objektiv 13 (Abb. 4), den austauschbaren Kondensoren 7 und dem Polarisator 5 (siehe Abb. 1), der um 360° drehbar ist.

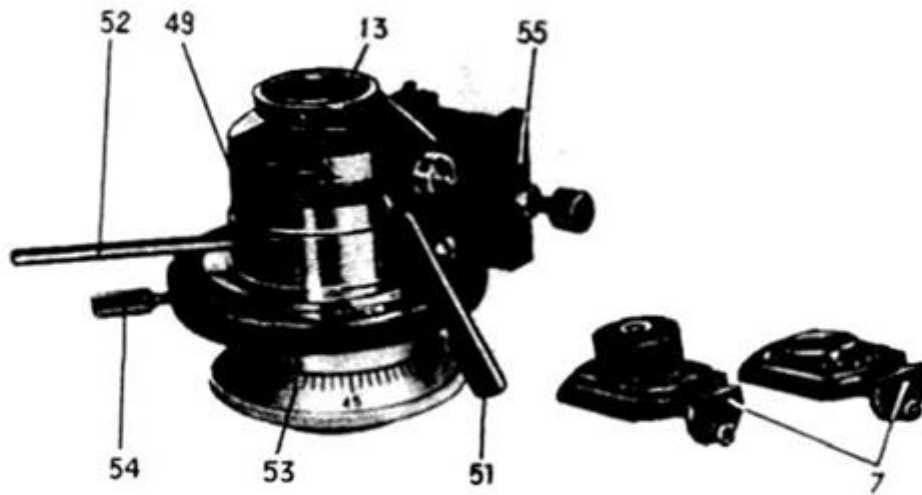


Рис. 4

Im oberen Teil des Kondensorkörpers 49 (siehe Abb. 4) befindet sich ein "Schwalbenschwanz"-Schlitz, in den der Schlitten mit dem austauschbaren Kondensor 7 bis zum Anschlag eingeschoben wird.

Zur korrekten Ausleuchtung des Objekts wird der Körper 49 zusammen mit dem Polarisator mit Hilfe des Verstellrades 50 in vertikaler Richtung entlang der optischen Achse bewegt (siehe Abb. 2). Der Kondensorkörper wird durch den Stopper angehoben, so dass in der obersten Position ein 0,1-mm-Spalt zwischen der Ebene des Tisches und der Linse 13 besteht (siehe Abbildung 4).

Durch Drehen des Knopfes 51 wird die Linse 13 aus dem Strahlengang ausgeschaltet.

Um Objektive mit unterschiedlichen Aperturen optimal nutzen zu können, werden zwei austauschbare Kondensoren am Mikroskop angebracht, wobei der Aperturwert jedes Kondensors auf dem Objektträger markiert ist.

Der Kondensor  $A = 1,25$  wird nur verwendet, wenn mit einem Immersionsobjektiv  $90 \times 1,25$  gearbeitet wird.

Der Kondensor  $A = 0,85$  sollte mit allen anderen Objektiven außer dem Immersionskondensor verwendet werden und sollte bei eingeschaltetem Objektiv 13 eine Blende von 0,85 und bei ausgeschaltetem Objektiv eine Blende von 0,27 haben; Der Kondensor kann mit den Objektiven  $3,5 \times 0,10$  und  $9 \times 0,20$  bei ausgeschaltetem Objektiv 13 verwendet werden, wobei beim Objektiv  $3,5 \times 0,10$  der Kondensorkörper wie üblich bis zum oberen Anschlag angehoben wird und beim Objektiv  $9 \times 0,20$  ein Spalt von etwa 4 mm zwischen der Ebene des Objektisches und dem Objektiv 13 besteht.

Zwischen Kondensator 7 (siehe Abb. 1) und Polarisator 5 ist eine Aperturblende 6 angeordnet, deren Blendenöffnung mit dem Drehknopf 52 (siehe Abb. 4) einstellbar ist. Diese Blende wird bei der Beobachtung im orthoskopischen Strahlengang mit Objektiven 9x0,20 und höher verwendet.



Рис. 5

Unter dem Polarisator befindet sich eine zweite Irisblende 15 (siehe Abb. 1), deren Apertur durch Drehen des unteren Rändelteils des Rahmens eingestellt wird. Beim Arbeiten mit einem Objektiv 3,5x0,10 dient die Irisblende 15 als Aperturblende.

Der Polarisator wird zusammen mit der Irisblende 15 aus dem Gehäuse entfernt, indem er bei leicht gedrehter Schraube 54 nach unten gedrückt wird (siehe Abb.4).

Das Kondensorgehäuse 49 ist auf seiner Halterung 55 befestigt, die wiederum auf der Führungsschiene montiert und mit der Schraube 56 gesichert ist (siehe Abb. 2). Durch leichtes Lösen der Schraube 56 und Absenken des Kondensors entlang der Führung mit Hilfe der Rändelschraube 50 kann der Bügel mit dem Kondensator durch Drehen des Bügels im Uhrzeigersinn leicht aus der Führung entfernt werden.

Anstelle der entfernten Halterung kann eine zusätzliche Halterung zur Montage des Dunkelfeldkondensators KF-4 oder OI-13 angebracht werden. Die Befestigung des Zusatzbügels mit dem eingebauten Zubehör erfolgt durch eine Klemmschraube.

Der Reflexionsspiegel 57 (Abb. 5) ist auf dem Flansch 58 (siehe Abb. 2) montiert und mit Schrauben 59 (siehe Abb. 5) befestigt. Die Position des Spiegels wird mit den Schrauben 60 und 61 fixiert. Der Spiegel 57 kann bei der Arbeit mit dem Tageslicht oder bei der Verwendung anderer, stärkerer Kunstlichtquellen eingesetzt werden.

Die eingesetzten Filter (blau und matt) und das Polaroid sind in der Bohrung desselben Flansches 58 installiert (siehe Abb. 2).

Mit Hilfe des Objektführers ST-11 wird die Präparation in zwei zueinander senkrechten Richtungen bewegt. Der Objektführer wird mit zwei Stiften auf der Ebene des Schlittens befestigt und mit einer Klemmschraube gesichert. Längs- und Querbewegungen des Prüflings werden mit Hilfe der Schlittenführungsknöpfe durchgeführt. Die Auslesung erfolgt nach den Skalen und Nonien des Objektführers. Die Nominale des Objektführers wird zum Messen von 0,1 mm verwendet.

## **ARBEITSABLAUF**

### **Mikroskop-Präparation**

Nach dem Aufstellen des Mikroskops MIN-8 auf dem Arbeitstisch sollte man zunächst die Ausrichtung der Markierungen am Tubus 22 auf der linken Seite des Stativs und am Okularschwenkaufsatz 23 überprüfen und dann den Aufsatz mit der Schraube 62 fixieren.

Legen Sie dann die Beleuchtung 20 mit abgenommener Fassung und Stecker zum Transport ab.

Vor dem Anschluss der Beleuchtung an den Transformator ist es notwendig, den Hebel, der durch den Boden des Transformators nach außen geführt wird, auf den Zeiger umzustellen, der der Spannung des Netzes entspricht, und dann den Transformator in das Netz einzuschalten. Durch Drehen des Drehknopfes 27 des Widerstandes wird die normale Glühstärke der Lampe erreicht.

Denken Sie daran, dass die in der Beleuchtung installierte Lampe für eine normale Brenndauer von 100 Stunden ausgelegt ist, daher sollte die Beleuchtung vom Netz getrennt werden, wenn sie nicht in Gebrauch ist. Eine systematische Überkalkulation der Lampenwendel führt schnell zum Spritzen der Wendel auf der Innenseite des Kolbens, was die Helligkeit der Lampe verringert.

Nach der Installation des Schrägstutzens sollte das Okular in den Mikroskoptubus 22 und das ausgewählte Objektiv in die Pinzette eingesetzt werden. Beachten Sie bei der Installation des Objektivs, dass die Blende des zu verwendenden Kondensors mit der Blende des zu installierenden Objektivs übereinstimmen muss.

Zur Objektivmontage senken Sie durch Drehen der Rändelschrauben 31 den Tisch 24 ab, nehmen das Objektiv mit dem Zentrierrahmen in die rechte Hand, drücken mit der linken Hand auf die Feder des Stößels und setzen den Zentrierrahmen auf den vorstehenden konischen Teil des Stößels. Dann sollte man, während man das Objektiv in den Tubusausschnitt drückt, diesen gegen den Uhrzeigersinn bis zum Anschlag drehen und die Feder des Stößels loslassen, während man überprüft, ob der Zentrierlinsen-Tubusstift in den Schlitz des Stößelhebels eingesetzt ist, denn nur in dieser Position würde das Objektiv mit dem Hebel gedrückt und sicher im Beobachtungstubus geklemmt werden.

### **Einstellen der Beleuchtung**

Zum Einstellen der Beleuchtung ist es notwendig, den Analysator 10 (siehe Abb. 1) vorübergehend von den Strahlen zu trennen, wozu er auf dem Schlitten 38 (siehe Abb. 2) ausgefahren werden sollte. Dann wird das zu untersuchende Objekt auf den Objektträger 24 gelegt und durch Anheben und Absenken des Objektträgers mit Hilfe der Daumenwerkzeuge 31 und 32 ein scharfes Bild des Objekts erzielt.

Beim Arbeiten mit Kunstlicht ist es notwendig, eine solche Position zu erreichen, in der der Glühfaden der Lampe 1 (siehe Abb. 1) scharf in die Aperturöffnungsebene projiziert wird und die Objektivaustrittspupille vollständig ausfüllt. Die Lampenwendel wird mit Hilfe der Schrauben 25 zentriert (siehe Abb. 2), die Wendel wird durch Verschieben der Lichtquelle in die Blendenöffnung projiziert. Die Einstellung der Beleuchtung erfolgt in diesem Fall entweder mit Hilfe einer Punktblende, die anstelle eines Okulars eingestellt wird, oder mit dem Okular, aber mit eingeschalteter Bertrand-Linse 12 (siehe Abb. 1). Dann beobachtet man die Austrittspupille des Objektivs und bewegt den Kondensator in der Höhe, bis die Position erreicht ist, in der der Lampenfaden scharf sichtbar wird und die gesamte Objektivpupille ausfüllt.

Bei der Beobachtung im konoskopischen Strahlengang wird die Beleuchtungseinstellung auf die gleiche Weise vorgenommen, wie sie oben erwähnt wurde, danach wird das überlagerte Milchglas in den Strahlengang eingeführt.

Die Einstellung der Beleuchtung für die Beobachtung im konoskopischen Strahlengang kann durch eine andere Methode erfolgen: Durch Verschieben des Kondensators in der Höhe wird der Lampenfaden nicht in die Pupille des Linsenausgangs, sondern in die Ebene des Präparats projiziert, was die Helligkeit des Bildes erhöht.

Wenn eine stärkere Kunstlichtquelle verwendet wird, sollte ein Reflexionsspiegel 57 (siehe Abb. 5) eingesetzt werden. In diesem Fall ist es notwendig, die Beleuchtungseinrichtung in einem bestimmten Abstand vor dem Mikroskop zu installieren und durch Drehen auf der Halterung den Lichtstrahl auf den Spiegel zu richten. Die Beleuchtungseinrichtung wird in einem solchen Abstand angebracht, dass die Blende der Beleuchtungseinrichtung scharf in die Ebene des Objekts projiziert wird.

Beim Arbeiten mit natürlichem Licht sollte das Mikroskop MIN-8 so aufgestellt werden, dass der Spiegel 57 zum Licht gerichtet ist.

Es sollte darauf geachtet werden, dass kein direktes Sonnenlicht in das Mikroskop scheint, das den Betrachter sonst blenden könnte.

## **Arbeiten im Durchlicht**

Das zu untersuchende Objekt wird auf den Messtisch 24 (siehe Abb. 2) gelegt und von den Klemmen gedrückt.

Wenn es während der Untersuchung von Objekten notwendig ist, diese sanft zu bewegen, wird empfohlen, einen Objektführer zu verwenden, der zu diesem Zweck auf dem Mikroskopisch montiert ist.

Es ist notwendig, die Untersuchung eines beliebigen Objekts mit der schwächsten Objektivlinse zu beginnen, die es ermöglicht, den größten Teil des Objekts mit demselben Okular zu sehen und den Bereich von Interesse für eine genauere Untersuchung auszuwählen.

Wenn man mit einem starken Objektiv arbeitet, sollte man den Tisch mit den Rändelschrauben 31 fast bis zum Kontakt des Objektivs mit dem Objekt anheben und dann, durch das Mikroskopokular blickend und die Rändelschrauben 32 drehend, den Tisch absenken, bis das Bild des Objekts erscheint.

Man sollte ständig auf die Zentrierung der Objektive achten. Die Objektive sollten so zentriert werden, dass bei Drehung des Mikroskopisches das Bild des untersuchten Korns genau in der Mitte des Sichtfeldes bleibt.

Um Objekte in polarisiertem Licht zu untersuchen, ist es notwendig, einen Analysator in den Strahlengang einzuführen.

Bei der Untersuchung von Mineralien in polarisiertem Licht verwenden Sie die Quarzkompressionsplatte 14 der ersten Ordnung, Quarzkeil oder Glimmerplatte  $1/4\lambda$ .

Um den Kontrast des Bildes zu erhöhen, können im Verlauf der Strahlen Oberlichtfilter in die Flanschbohrung 58 eingebracht werden.

Beim Arbeiten in monochromatischem Licht sollte eines der in der Drehscheibe 40 eingebauten Filter in den Strahlengang einbezogen werden.

Die Untersuchung von Mineralien im konoskopischen Strahlengang sollte mit einem  $60\times 0,85$  Objektiv durchgeführt werden.

Für die Beobachtung im konoskopischen Strahlengang ist es notwendig, die Bertrandlinse durch Drehen des Knopfes 44 in den Strahlengang einzuführen. Die Fokussierung des konoskopischen Bildes erfolgt durch Verschieben des Okulars durch Drehen des Rändelrings 45, danach wird die Bertrand-Linsenöffnung durch Drehen des Rändelrings 43 auf die minimale Blende geschlossen. Schalten Sie dann den Analysator ein und öffnen Sie durch Drehen des Mikroskopisches vorsichtig die Blende der Bertrand-Linse, so dass das konoskopische Bild deutlich zu sehen ist.

## **Arbeiten im Auflicht**

Für das Arbeiten mit Auflicht muss das Mikroskop mit der Beleuchtungseinrichtung OI-12 ausgestattet sein. Zur Installation der Beleuchtung entfernen Sie die Ausrichtungsvorrichtung und installieren Sie dann die Ausrichtungsvorrichtung an ihrer Stelle; die Beleuchtung sollte in der Symmetrieebene des Mikroskops gedreht und mit der Schraube fixiert werden.

Beim Arbeiten im Auflicht sollte der Okularkopf 23 um 180° gedreht werden und die Markierungen an Kopf und Tubus ausgerichtet werden.

Der Forscher sollte sich an der Seite der Beleuchtung 20 befinden, die zum bequemen Arbeiten vom Gerät entfernt werden sollte.

Die Einstellung der Beleuchtung bei der Arbeit mit der Beleuchtungseinrichtung OI-12 sollte gemäß der Gebrauchsanweisung der Beleuchtungseinrichtung durchgeführt werden.

## **Aufstellen des Fedorov-Tisches**

Wenn Sie den Fedorov-Tisch (nicht im Lieferumfang enthalten) auf dem Mikroskoptisch installieren, sollte der Deckel der Klappe geöffnet sein.

Um mit dem Fedorov-Tisch bei der orthoskopischen Untersuchung arbeiten zu können, ist es notwendig, den Kondensator aus dem Fedorov-Tischsatz in den oberen Führungskörper 49 (siehe Abb. 4) einzustellen und das Objektiv 13 mittels des Drehknopfes 51 und des Drehknopfes 30 (siehe Abb. 2) aus der Untersuchung herauszuführen (siehe Abb. 1). In diesem Fall werden bei der Arbeit mit dem Fedorov-Tisch Objektive aus dem Tischsatz verwendet; die Objektive werden in den Pinzettenhalter eingesetzt, der auf Objektträgern im Mikroskoptubus installiert ist.

Das Funktionsprinzip des Fedorov-Tisches und die Methoden der Arbeit mit ihm sind in der Gebrauchsanweisung des Tisches beschrieben.

## **Verwendung des Phasenkontrastgeräts**

Für die Installation der KF-4-Einheit (nicht im Bausatz enthalten) ist es notwendig, die Halterung 55 (siehe Abb. 4) zusammen mit dem Kondensorgehäuse 49 nach vorherigem Entfernen der Schraube 56 (siehe Abb. 2) zu entfernen und die entfernte Halterung durch eine zusätzliche Halterung aus dem Bausatz zu ersetzen und die KF-4-Einheit in ihren Ring einzusetzen. Phasenlinsen aus dem Bausatz des Gerätes KF-4 werden in das Zangengerät eingesetzt. Die Arbeiten werden bei ausgeschaltetem Objektiv 3 (siehe Abb. 1) durchgeführt.

Das Gerät KF-4 wird in einem Polarisationsmikroskop zur Messung von Brechungsindizes feindisperser Substanzen und bei der Untersuchung feiner Strukturen (Cluster) eingesetzt, da diese bei herkömmlichen Untersuchungen nicht sichtbar sind.

Beim Arbeiten in polarisiertem Licht mit dem KF-4-Gerät wird die optische Dichte von Mineralien mit unterschiedlicher Orientierung gemessen. Für diese Arbeiten wird ein Polaroid im Rahmen verwendet, der in der Flanschbohrung 58 montiert ist (siehe Abb. 2).

Die Arbeit mit dem Gerät KF-4 sollte gemäß der Gebrauchsanweisung für das Gerät durchgeführt werden.

### **Bestimmung des Skalenintervalls der Okularskala (oder des Absehens)**

Der Skalenabstand des Okulars (oder der Strichplatte) wird für jedes Objektiv separat festgelegt. Vor der Bestimmung dieses Wertes sollte ein 5x-Okular mit Skala (oder Strichplatte) in den Stutzen 23 eingesetzt und die kreisförmige Markierung am Okulartubus 46 mit dem oberen Schnitt der festen Buchse 47 ausgerichtet werden, um eine Tubuslänge von 160 mm zu ermitteln. Legen Sie dann das Mikrometerobjekt auf den Mikroskoptisch, fokussieren Sie den Beobachtungstubus und drehen Sie das Mikrometerobjekt so, dass seine Teilungen parallel zu den Teilungen der Okularskala (oder Strichplatte) liegen. Richten Sie einen der Balken des Mikrometerobjekts mit einem der Balken der Okularskala (oder des Fadenkreuzes) aus und bestimmen Sie, wie viele Teilungen des Mikrometerobjekts in eine beliebige Anzahl von Teilungen der Okularskala (oder des Fadenkreuzes) passen.

Der Teilungswert der Okularskala (oder des Gitters) wird nach folgender Formel berechnet:

$$E = Z * T / A$$

Z - Anzahl der Teilungen des Objektmikrometers;

T - Teilungswert des Objektmikrometers;

A - Anzahl der Teilungen der Okularskala (oder des Gitters).

Beispiel.

Z = 21 Teilungen des Objektmikrometers;

T = 0,01 mm (üblicher Teilungswert des Objektmikrometers);

A = 71 Teilungen der Augenskala.

Dann

$$E = 21 * 0,01 / 71 = 0,0029,$$

d. h., der Okularmaßstab mit einem 20x-Objektiv beträgt 2,9 µm in der Objektivenebene.

## **Ändern der Okularskala (oder der Strichplatte)**

Um die an einem 7x Huygens-Okular angebrachte Messskala (oder Strichplatte) zu wechseln, schrauben Sie den Kollektorlinsentubus (unten) vom Okulargehäuse ab, lösen die Mutter an der Oberseite dieses Tubus und schrauben die Skala (oder Strichplatte) ab, indem Sie sie herauskippen. Nehmen Sie dann die Strichplatte (oder Skala) aus dem Styroporgehäuse, setzen Sie sie mit der Teilung nach oben in die Kerbe des Rahmens ein, schrauben Sie die Mutter und schrauben Sie den Sammellinsenrahmen in das Okulargehäuse.

Messung der Brechungsindizes von transparenten Mineralien mit der Ringabschirmungsmethode im Weißlicht

Die Ringabschirmungsmethode ist eine Variante der Immersionsmethode zur Bestimmung der Brechungsindizes von transparenten Mineralien. Bei dieser Methode wird eine Substanz in Form eines Pulvers in eine Immersionsflüssigkeit mit bekanntem Brechungsindex gegeben. Durch Einsetzen eines 9x0,20-Objektivs in die Pinzette wird die Substanz in einer Reihe von Flüssigkeiten betrachtet, und die Flüssigkeit mit dem Brechungsindex, der dem Brechungsindex der untersuchten Substanz entspricht, wird ausgewählt. Bei Gleichheit der Brechungsindizes wird ein farbiger Rand (Dispersionseffekt) am Rand der Mineralkörner beobachtet. Die Farbe des Randes bestimmt den Spektralbereich, in dem die Brechungsindizes übereinstimmen. Eine Tabelle zur Bestimmung des Brechungsindexes ist im Lieferumfang des Immersionskits enthalten.

Um die Ringabschirmungstechnik zu betreiben, entfernen Sie den Kondensator aus dem Strahlengang, richten das Bild der Lichtquelle auf die Austrittspupille des Objektivs, decken die Irisblende der Laterne mit dem Drehknopf 28 fast bis zum Anschlag ab und stellen das Mikroskop auf das Objekt scharf. Danach ist es notwendig, die Objektivblende 9x0,20 zu schließen, damit die Färbung der Farbsäume um die Körner deutlich sichtbar ist.

Damit ist die Einstellung der Beleuchtung für die Arbeit mit dem Ringschirmverfahren abgeschlossen. Die Genauigkeit der Brechungsindexmessung mit dieser Methode beträgt 0,002. Für die Bestimmung der Axialität von Kristallen kann die Ringabschirmungsmethode angewendet werden.

Die Einzelheiten der Durchführung von Messungen mit der Ringsiebmethode finden Sie in den Artikeln, die in den Proceedings of the All-Union Institute of Mineral Resources, die dem 70-jährigen Jubiläum von Prof. Arshinov gewidmet sind.



## **REGELN ZUR HANDHABUNG DES MIKROSKOPS**

Das Polarisationsmikroskop MIN-8 ist ein komplexes und präzises Gerät, es erfordert eine vorsichtige und sorgfältige Handhabung.

Das Mikroskop wird sorgfältig geprüft hergestellt und kann lange Zeit einwandfrei funktionieren, aber es ist notwendig, es sauber zu halten und vor Beschädigung zu schützen.

Die Verpackung des Mikroskops gewährleistet seine Sicherheit beim Transport. Wenn das Mikroskop nicht in Gebrauch ist, wird empfohlen, es in einer Aufbewahrungsbox zu verstauen oder mit einer Abdeckung zu versehen. Staub vom Mikroskop sollte mit einer weichen, sauberen Bürste abgebürstet und das Gerät anschließend mit einem weichen, sauberen Tuch abgewischt werden. Wenn das Schmiermittel in den Führungsschienen eines Mikroskops oder einer Mikroskopleuchte verschmutzt und eingedickt ist, schmieren Sie die Schienen nach dem Abwaschen mit Xylol oder Waschbenzin und dem Abwischen der Reibungsflächen mit einem sauberen Lappen leicht mit säurefreier Vaseline oder einem speziellen Schmiermittel.

Der Sauberkeit der optischen Teile des Mikroskops, insbesondere der Linsen, sollte große Aufmerksamkeit gewidmet werden. Es wird empfohlen, immer eines der Okulare im Mikroskopkopf zu belassen, um die Innenflächen der Objektive vor Staub zu schützen. Auch die Okulare sollten staubfrei gehalten werden.

Berühren Sie die Linsenoberflächen nicht mit Ihren Händen. Staub von den äußeren Linsenoberflächen sollte mit einem weichen Pinsel entfernt werden, der gut in Äther gewaschen ist, und dann mit einem weichen, mehrfach gewaschenen Tuch oder Kambriklappen abgewischt werden, die leicht mit Benzin, Anästhesieäther oder Xylol angefeuchtet sind. Staub von der letzten Linse in der Fassung wird mit einem sauberen, auf ein Holzstäbchen gesteckten und leicht mit reinem Benzin oder Äther befeuchteten Kambristuch entfernt.

Zerlegen Sie das Mikroskop MIN-8 und die Objektive zur Reparatur und Reinigung nicht selbst, sondern schicken Sie sie an eine Fachwerkstatt.

## **GARANTIE**

Das Mikroskop entspricht den aktuellen Spezifikationen und Zeichnungen.

Mängel des Mikroskops, die innerhalb von zweieinhalb Jahren nach dem Versand aus dem Werk, davon nicht mehr als sechs Monate Lagerung im Lager des Kunden und zwei Jahre Betrieb durch den Verbraucher, festgestellt werden, werden vom Unternehmen kostenlos behoben, sofern der Kunde und der Verbraucher die Regeln für Transport, Lagerung und Betrieb einhalten.

Hinweis. Die Gewährleistungsfrist für gekaufte Komponenten ist in den technischen Spezifikationen des Herstellers dieser Produkte oder in GOST angegeben. Während der Garantiezeit wird der Ersatz der gekauften Komponenten (die eine Justierung des Mikroskops erfordern) vom Hersteller des Mikroskops bezahlt.

## ERSATZTEILKATALOG

№ пп	Наименование	№ сборки или детали
1	Барашек с осью	ТР-10, с6100-1
2	Винт крепления конденсора в кронштейне	НУС 2,6×10, Н0.710.55, <u>251.55.03</u> 02.33
3	Винт крепления кронштейна	РПК, дет. 1
4	Винт крепления поляфильтра в оправе	МИН-8, дет. 201
5	Винт крепления насадки и фонаря	МБИ-1, дет. 4
6	Винт регулировочный	Н206-55, дет. 2
7	Винт регулировочный	МИН-8, с653-78
8	Винт центрировки лампы	НУС3×12, Н0.710.55, <u>251.55.23</u> 00.33
9	Вкладыш предметного столика	4Ш Н201-55

№ пп	Наименование	№ сборки или детали
10	Держатель объективов с регулировочными винтами	Н-206-55
11	Держатель щипцовый с салазками	МИН-8, с653-58
12	Диафрагма точечная	Н-217-55
13	Зажим	ПРЛ-6, с6102-8
14	Зеркало съемное	МИН-8, с653-73
15	Клемма	Н-137-55
16	Клин компенсационный кварцевый	К-2, с6108
17	Ключ для центрировки объектива	ИН 104-13
18	Ключ с отверткой	Н-175-55
19	Коллектор апланатический	МИН-8, дет. 53-11
20	Колпачок насадки	Н-176-55
21	Конденсор $A=0,85$	МИН-8, с653-44
22	Конденсор $A=1,25$	МИН-8, с653-47
23	Кронштейн для конденсора ОИ-13 и устройства КФ-4	МИН-8, с653-56
24	Крышка гнезда тубуса	МБИ-6, дет. 217
25	Крышка осветителя	МИН-8, дет. 53-172
26	Крышка с замком	МИН-8, с653-61
27	Лампа (8 в, 20 вт)	СЦ61
28	Насадка наклонная с линзой Бертрана	МИН-8, с653-20
29	Объектив ахроматический $20 \times 0,40$ поляризационный	ОМ-27П
30	Объектив ахроматический $40 \times 0,65$ поляризационный	МЩ-11
31	Объектив ахроматический $60 \times 0,85$ поляризационный	ОМ-14П
32	Объектив ахроматический $90 \times 1,25$ поляризационный (масляная иммерсия)	М-101П
33	Объектив планахроматический $9 \times 0,20$ поляризационный (с ирисовой диафрагмой)	ОМ-2П
34	Объектив планахроматический $3,5 \times 0,10$ поляризационный	ОМ-3П
35	Объект-микрометр	ОМП
36	Окуляр Гюйгенса $5^x$ измерительный	МИН-8, с653-91
37	Окуляр Гюйгенса $8^x$ (с перекрестием)	АМ-8, с6212
38	Окуляр симметричный $15^x$	АТ-36, с6206
39	Патрон штифтовый со штепселем	Н-61-35

№ пп	Наименование	№ сборки или детали
40	Пластинка компенсационная кварцевая первого порядка (красная)	П-2, с6108
41	Пластинка компенсационная слюдяная (1/4λ)	П-3, с6108
42	Поляроид в оправе	МИН-8, с653-74
43	Поляроид в оправе (для приборов, поставляемых в районы с тропическим климатом)	МИН-8, с653-74А
44	Препаратоводитель	СТ-11
45	Пружина с наконечником для фиксации выключающейся линзы конденсора	МИН-8, с653-33
46	Светофильтр синий полированный в оправе	МИН-8, с653-7
47	Сетка в футляре	2-16Н50-50 21,5 Н218-55
48	Сосуд для хранения иммерсионного масла емкостью 0,01 л	Н-170-55
49	Стекло защитное	МИН-8, дет. 53-15
50	Стекло матовое в оправе	МИН-8, с653-8
51	Трансформатор понижающий	ТР-10, с6100