

WYDZIAŁ FIZYKI
Katedra Fizyki Światła
ul. Kasprzaka 48, 01-482 Warszawa

LANAMETR MP 2

POLSKIE ZAKŁADY OPTYCZNE
WARSZAWA, UL. GROCHOWSKA 316/320

TELEFON-10-00-21/25
ADRES TELEGR. PEZETO.

DANE TECHNICZNE

Powiększenie	500×
Zakres pomiaru	2÷280 μ
Działka elementarna	2 μ
Długość działki elementarnej na ekranie	1 mm
Średnica przedmiotowego pola widzenia	0,32 mm
Średnica ekranu	160 mm
Zakres przesuwu stolika	30×40 mm
Napięcie zasilające	~ 220 V
Transformator	220V/6V, 15VA
Wymiary zewnętrzne lanametru	528×434×232 mm
Ciężar lanametru z wyposażeniem	15,3 kg

PRZEZNACZENIE

Lanometr MP 2 jest mikroskopem projekcyjnym stosowanym do sprawdzania jakości i do pomiaru grubości włókien. Przyrządy tego typu znajdują zastosowanie w przemyśle włókienniczym, w laboratoriach badawczych oraz w ośrodkach hodowlanych owiec.

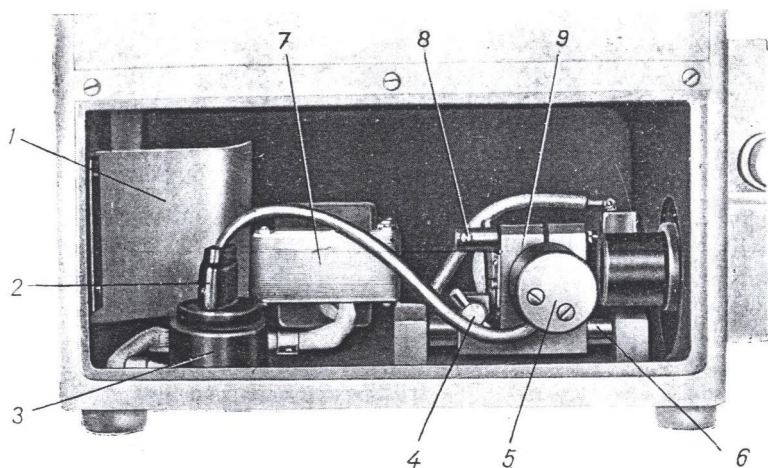
OPIS LANAMETRU

Wygląd zewnętrzny lanametru przedstawiony jest na rys. 5 i 6. W przedniej części kadłuba umieszczony jest szklany ekran przysłonięty z trzech stron osłoną, zabezpieczającą ekran przed uszkodzeniem i przed zbyt intensywnym oświetleniem z zewnątrz. Na ekranie umieszczona jest, w kształcie krzyża, podziałka milimetrowa o zakresie 140 mm. Ekran można obracać przy pomocy pokrętki.

Poniżej ekranu znajduje się obiektyw mikroskopu z nasa-

dzoną osłonką preparatu. Osłonka ma za zadanie ochronę oczu obserwatora przed odblaskiem oświetlonego preparatu.

Pod obiektywem mikroskopu umieszczony jest krzyżowy stolik przedmiotowy. Na przesuwanej listwie, górnej płyty stolika, zamocowane są zaciskane łapki ze sprężynkami. Z dwu



Rys. 1. Dolna komora lanometru

- 1 — Osłonka gniazda napięcia sieciowego
- 2 — Wtyczka oświetlacza
- 3 — Gniazdo obwodu niskiego napięcia
- 4 — Zacisk obejmujący wałek
- 5 — Oświetlacz
- 6 — Wałek prowadzący
- 7 — Transformator 220V/6V
- 8 — Zacisk obejmujący oświetlacza
- 9 — Obejmka

stron stolika znajdują się pokrętki krzyżowego ruchu preparatu. Do dolnej płyty stolika przymocowana jest płytka przysłaniająca, zabezpieczająca obserwatora przed odblaskami układu oświetleniowego.

Na środku dolnej płyty stolika umieszczony jest kondensator z przysłoną irysową. Przysłoną irysową można przymy-

kać lub otwierać przesuając w płaszczyźnie poziomej dźwignkę wystającą z oprawy przysłony.

Kondensator wraz z przysłoną zaciśnięty jest w oprawie za pomocą wkręta dociskowego umieszczonego poziomo z lewej strony oprawy, pod dolną płytką stolika.

Do uzyskiwania wyraźnego obrazu na ekranie służy pokrętka z grubego ruchu stolika i dwie pokrętki ruchu drobnego.

Poniżej stolika znajduje się tubus oświetlenia, na którym jest umieszczony kołnierz do nakładania filtrów. Kołnierz ten jest dostosowany do oprawek filtrów o średnicy ϕ 51 mm.

Po lewej stronie lanometru mieści się szufladka na wyposażenie.

Pod szufladką znajduje się dolna komora lanometru zasłonięta pokrywą. Komorę tę otwiera się przez przekręcenie dolnego pokrętła o 90° oraz zdjęcie całej pokrywy.

W dolnej komorze lanometru mieści się układ elektryczny i oświetlacz. Po lewej stronie w głębi komory znajduje się transformator, a obok niego w tylnej ścianie lanometru gniazdo napięcia sieciowego, umieszczone pod osłoną z fibry. Obwód sieciowy zamyka się przez wyłącznik widoczny na przedniej ścianie lanometru. W przedniej części komory mieści się gniazdo obwodu niskiego napięcia oraz oświetlacz z przewodem i wtyczką.

Oświetlacz zaciśnięty jest w obejmie, która z kolei zamocowana jest, przy pomocy zacisku, na wałku prowadzącym.

Podstawa lanometru jest wyposażona w pięć elastycznych, gumowych nóżek.

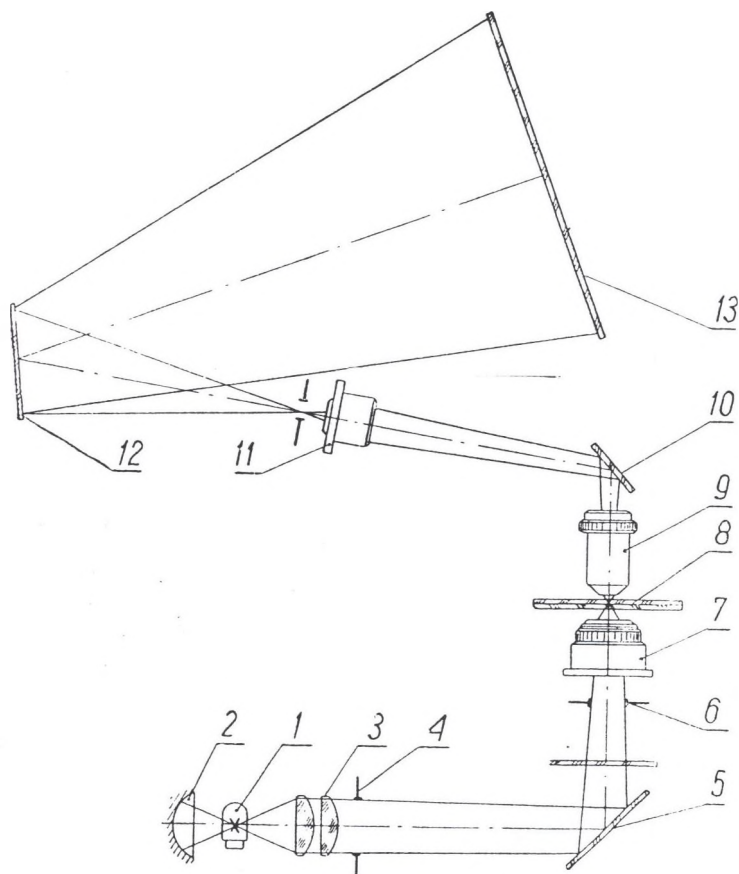
Całość konstrukcji lanometru jest dostosowana do pracy w pozycji siedzącej, przy normalnym stole roboczym.

Układ optyczny i bieg promieni

Źródłem światła w lanametrze jest żarówka 6V 15W z normalnym trzonkiem bagnetowym Ba 15s.

Żarówka posiada punktowe włókno i zasilana jest z sieci przez transformator 220V/6V.

Włókno żarówki ustawione jest na osi optycznej oświetlacza w środku zwierciadła wklęsłego.



Rys. 2. Schemat optyczny lanometru

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| 1 — Żarówka | 8 — Preparat |
| 2 — Zwierciadło wklęsłe | 9 — Obiektyw mikroskopu |
| 3 — Kolektyw | 10 — Zwierciadło płaskie |
| 4 — Przysłona | 11 — Okular kompensacyjny |
| 5 — Zwierciadło płaskie | 12 — Zwierciadło płaskie |
| 6 — Przysłona irysowa | 13 — Ekran |
| 7 — Kondensator | |

Promienie wychodzące z włókna żarówki przechodzą przez kolektyw i przysłonę, a następnie padają na zwierciadło płaskie, dalej wiązka światła skierowana jest przez przysłonę irysową i kondensor. Obraz włókna żarówki projektowany jest na środek przysłony irysowej. Kondensor skupia wiązkę promieni w płaszczyźnie preparatu i rzuca ją na obiektyw mikroskopu.

Po przejściu przez obiektyw, wiązka promieni jest skierowana przez płaskie lustro do okulara kompensacyjnego. Dalej po odbiciu od trzeciego lustra płaskiego światło pada na ekran, gdzie powstaje obraz preparatu.

Lanometr ma powiększenie $500\times$. Powiększenie to uzyskane jest przy zastosowaniu obiektywu $20\times/0,40$.

Opis wyposażenia lanometru

Wyposażenie przechowuje się w szufladce znajdującej się w kadłubie lanometru.

Każda z części wyposażenia umieszczona jest w odpowiednim gnieździe zabezpieczającym ją przed uszkodzeniem lub przemieszczeniem w czasie transportu przyrzędu.

Płytką kontrolna — służy do sprawdzania powiększenia mikroskopu.

Szkiełko preparacyjne — między dwoma szkiełkami preparacyjnymi umieszcza się badany preparat.

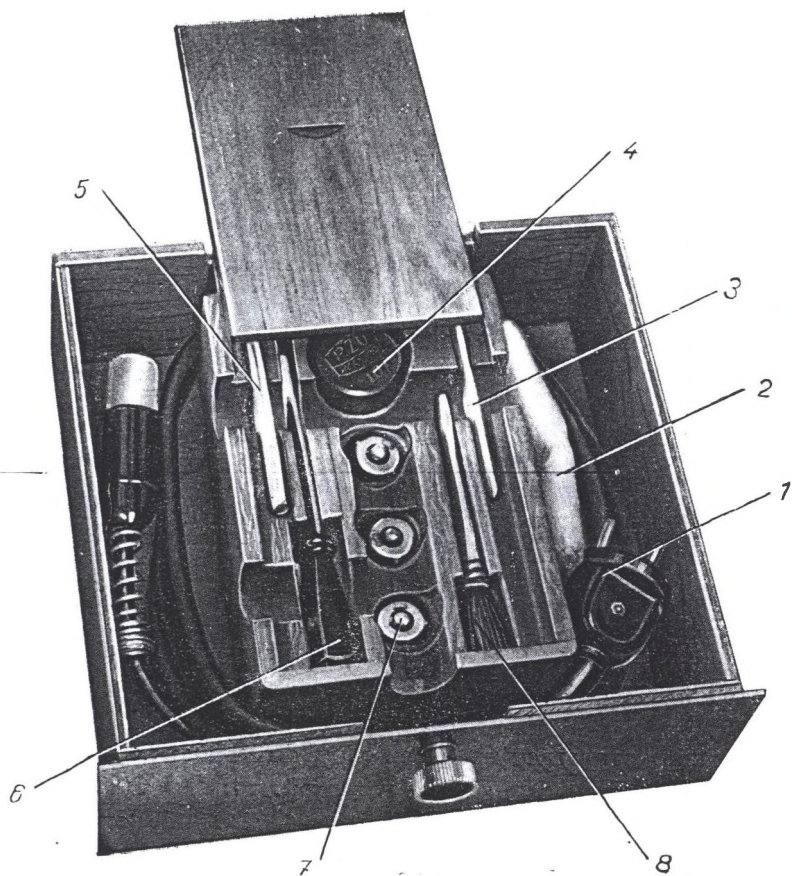
Ściereczka flanelowa i pędzelek — służą do czyszczenia szklanych elementów lanometru.

Zapaszowe żarówki — stanowią zabezpieczenie na wypadek uszkodzenia żarówki oświetlacza.

Przewód elektryczny — służy do podłączania lanometru do źródła prądu 220 V.

Wkrętak — znajduje zastosowanie przy regulacji układu oświetleniowego lanometru.

Obiektyw $40\times$ — stosuje się w przypadku konieczności obserwacji preparatu pod powiększeniem $1000\times$. Obiektyw ten należy wkręcić w gniazdo obiektywu zamiast 20-krotnego. Otrzymane w ten sposób powiększenie może się wahać w grani-



Rys. 3. Widok szufladki lanometru z ułożonym w niej wyposażeniem

- 1 — Przewód elektryczny
- 2 — Ściereczka
- 3 — Płytką kontrolną
- 4 — Obiektywy 40× w futerale (załącza się tylko na specjalne żądanie)
- 5 — Szkiełka preparacyjne
- 6 — Wkrętak
- 7 — Zapasowa żarówka
- 8 — Pędzelek

cach $\pm 5\%$, przy czym obraz jest ciemniejszy, wskutek czego obserwację należy przeprowadzić w ciemni.

Przy pracy z obiektywem $40\times$ należy stosować szkiełka przykrywkowe o grubości 0,17—0,3 mm.

UŻYTKOWANIE LANAMETRU

Lanometr MP 2, po rozpakowaniu i wyjęciu z pudełka ochronnego należy ustawić na stanowisku roboczym.

Powinien on stać na normalnym, sztywnym stole roboczym, w pomieszczeniu suchym, pozbawionym działania kwasów i innych substancji żrących. Temperatura otoczenia przyrządu powinna wynosić $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Lanometr należy ustawić tak, aby na ekran nie padało światło-bezpośrednio z lampy lub okna, poza tym zbędne są dodatkowe zaciemnienia stanowiska roboczego. Należy jednak osłaniać lanometr i stanowisko robocze przed bezpośrednim oświetleniem promieniami słonecznymi. Nie wskazany jest też umieszczanie naprzeciw ekranu przedmiotów silnie odbijających światło.

Stanowisko robocze powinno być zabezpieczone przed wstrząsami, oraz znajdować się w pobliżu gniazdka ściennego lub innego źródła prądu zmiennego o napięciu 220 V.

Przed przystąpieniem do pomiarów należy skontrolować działanie układu oświetleniowego lanometru oraz powiększenie mikroskopu.

Kontrola i regulacja układu oświetleniowego

Aby sprawdzić układ oświetleniowy należy lanometr podłączyć do źródła prądu za pomocą przewodu, a następnie zapalić żarówkę oświetlacza, ustawiając dźwignię wyłącznika w położenie „załączone”.

Przy prawidłowym nastawieniu żarówki i lusterka wkleśłego na środku przysłony irysowej powinny tworzyć się dwa, leżące dokładnie obok siebie lub częściowo zachodzące na siebie, obrazy włókna żarówki. Obrazy te można zobaczyć na

dolnej powierzchni listków przysłony irysowej. W tym celu należy przymknąć przysłonę i spojrzeć na nią od spodu. Bardziej kontrastowym jest obraz włókna, jeżeli do oprawy przysłony przyłoży się kartkę białego papieru, zasłaniając nią otwór przysłony.

W przypadku niewłaściwego ustawienia żarówki, obrazy włókien przesuwają się na bok i rozchodzą się lub też ulegają całkowitemu rozmazaniu.

Regulację przeprowadza się w sposób następujący:

Nie wyłączając oświetlenia, należy zdjąć pokrywę komory dolnej, a następnie zasłonić powierzchnię odbijającą zwierciadła wklęsłego kartką czarnego papieru lub kawałkiem płótna. Dalej, po zluźnieniu zacisku obejmującego wałek należy dotąd przesunąć oświetlacz wzdłuż osi wałka prowadzącego, aż na przysłonie irysowej powstanie ostry zarys włókna żarówki. Wtedy należy zluźnić zacisk obejmujący oświetlacza, a następnie przesunąć oświetlacz w objęciu, pochylając obejmę na wałku prowadzącym, aż obraz włókna będzie leżał na środku zamkniętej przysłony irysowej.

Po ustawieniu oświetlacza należy silnie dokręcić oba zaciski obejmujące i zdjąć zasłonę ze zwierciadła wklęsłego. Jeżeli wtórny obraz włókna żarówki tworzy się poza środkiem przysłony, znaczy to, że zwierciadło nie jest ustawione współosiowo z układem oświetleniowym.

Aby ustawić prawidłowo zwierciadło wklęsłe, należy zluźnić wkręty mocujące zwierciadło do obejm i w granicach istniejącego luzu między otworami i wkrętami ustawić lustro, aby oba obrazy leżały obok siebie na środku przysłony lub częściowo na siebie zachodziły.

Prawidłowo ustawione zwierciadło ustala się przez dokręcenie wkrętów mocujących.

Do przeprowadzenia regulacji dalszej części układu oświetleniowego niezbędny jest preparat sporządzony według wskazań zawartych w dalszej części niniejszego opisu. Preparat taki kładzie się na stoliku przedmiotowym między łapkami i przyciska do płyty stolika sprężynkami łapek.

Przysłoną irysową należy całkowicie otworzyć a następnie uzyskać ostry obraz preparatu na ekranie. Po czym, przy pomocy wkrętaka, trzeba zluźnić wkręt zaciskający oprawę kondensora. Po zluźnieniu, kondensator wraz z przysłoną irysową należy przesuwając wzdłuż osi optycznej. Obraz na ekranie ulega przy tym rozjaśnieniu lub zaciemnieniu. Kondensator należy ustawić w położeniu odpowiadającym najjaśniejszemu obrazowi na ekranie, a następnie dokręcić wkręt zaciskający oprawę kondensora.

Po wykonaniu wyżej opisanych czynności, układ oświetleniowy można uważać za prawidłowo ustawiony.

Regulację układu oświetleniowego należy przeprowadzać po każdorazowej wymianie żarówki oświetlacza.

Sprawdzenie powiększenia mikroskopu

Do sprawdzania powiększenia mikroskopu służy płytka kontrolna.

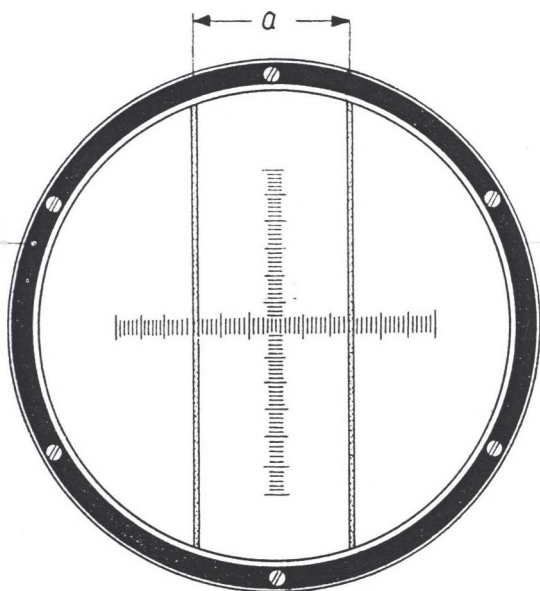
Na płytce kontrolnej naniesione są dwie równoległe kreski w odległości 0,1 mm lub podziałka 0,01 mm na długości 1 mm. Na etykiecie płytki podana jest długość działki elementarnej w milimetrach, z dokładnością do $\pm 0,5$ mikrona.

Sprawdzenie powiększenia przeprowadza się w sposób następujący:

Na stoliku przedmiotowym między łapkami kładzie się płytkę kontrolną, przyciskając ją sprężynkami. Szkiełko przykrywkowe powinno być zwrócone w kierunku obiektywu. Następnie włącza się oświetlacz i przez pokręcanie pokrętkami ruchu zgrubnego i drobnego uzyskuje się na ekranie obraz górnej powierzchni szkiełka preparacyjnego. Po czym wyszukuje się obraz kresek naniesionych na płytce kontrolnej pokręcając pokrętkami krzyżowego ruchu preparatu, a w razie potrzeby wyostrzając obraz przez obrót pokrętką ruchu drobnego.

Przy pomocy pokrętki obrotu ekranu ustawić należy jedno z ramion krzyża podziałki ekranu równoległe do obrazów kresek płytki kontrolnej.

W przypadku stosowania płytki o działce elementarnej 0,01 mm najwygodniej jest przeprowadzać sprawdzanie powiększenia na długości pomiarowej l odpowiadającej 10-ciu lub 20-tu podziałkom płytki kontrolnej (czyli $l = 0,1$ mm lub $l = 0,2$ mm).



Rys. 4. Widok ekranu lanametru z obrazem 2-ch rysek płytki kontrolnej.

Dla płytki kontrolnej z dwoma ryskami, długością pomiarową l jest odległość rysek podana na etykiecie płytki.

Po uzyskaniu ostrego obrazu rysek płytki kontrolnej wyznacza się w milimetrach odległość a na ekranie odpowiadającą odległości pomiarowej l , czyli liczy się ilość działek ekranu mieszczących się między lewymi lub prawymi krawędziami obrazów kresek ograniczających długość pomiarową l .

Powiększenie P mikroskopu oblicza się ze wzoru:

$$P = \frac{a}{l}$$

gdzie:

a — odległość obrazów kresek na ekranie (w mm) odpowiadająca długości pomiarowej l .

l — długość pomiarowa (w mm) — odległość kresek na płytce kontrolnej.

Przykład:

$$a = 50 \text{ mm}$$

$$l = 0,10 \text{ mm}$$

stąd:

$$P = \frac{a}{l} = \frac{50}{0,10} = 500 \times$$

W przypadku stwierdzenia odchyłek, należy przeprowadzić regulację powiększenia.

Regulację tę powinien przeprowadzić warsztat mechaniczno-precyzyjny, przez przesuwanie okulara, znajdującego się wewnątrz kadłuba, wzdłuż osi optycznej mikroskopu.

Przygotowanie preparatu

Z próbki włókien pobranych do pomiaru należy uciąć pędzelek o długości 0,5-0,8 mm (najlepiej przy pomocy mikrotomu).

Ucięte włókienka należy dokładnie zmieszać na szkiełku preparacyjnym z kroplą gliceryny, aby uzyskać równomierne rozprowadzenie włókien w cieczy. Następnie preparat należy przykryć drugim szkiełkiem preparacyjnym w ten sposób, aby nie tworzyły się w glicerynie pęcherzyki powietrza, utrudniające obserwację.

Pomiar grubości włókien powinien być przeprowadzony w czasie nie dłuższym niż 2 godziny od chwili przygotowania preparatu.

Grubości szkiełek preparacyjnych powinny wynosić 1 mm.

Pomiar grubości włókien

Po zdjęciu pokrowca i podłączeniu lanametru do sieci włącza się oświetlacz. Przygotowany uprzednio preparat kładzie się na stoliku przedmiotowym, między łapkami i przyciska się z góry sprężynkami.

Pokręcając pokrętkę zgrubnego ruchu podnośnika stolika należy uzyskać zarys obrazu preparatu na ekranie. Następnie wyostrza się obraz obracając pokrętkami ruchu drobnego w ten sposób, aby było wyraźnie widać krawędzie włókna.

Po uzyskaniu ostrości obrazu opuszcza się osłonkę preparatu, aby odbłaski jaskrawo oświetlonego punktu na powierzchni preparatu nie raziły oczu obsługującego.

Jasność obrazu na ekranie można regulować przez przemykanie lub otwieranie przysłony irysowej, za pomocą obrotu dźwignienki przysłony.

Grubość badanego włókna określa się przez pomiar szerokości obrazu włókna za pomocą naniesionej na ekranie podziałki milimetrowej. Widoczne na ekranie włókno, wybrane do pomiaru, należy przesunąć tak, aby możliwe było prostopadłe do niego ustawienie podziałki. Następnie należy obrócić ekran w ten sposób, aby jedna z linii podziałki przecinała obraz włókna prostopadłe do jego osi. Ilość działek mieszczących się w szerokości obrazu włókna należy policzyć i odczyt zanotować.

Wielkość jednej działki na ekranie odpowiada odległości 2-ch mikronów na preparacie (powiększenie $500\times$).

Ilość pomiarów w danym badaniu zależy od asortymentu wełny i rodzaju badania (kontrolne, ekspertyzy). Waha się ona w granicach 400 ÷ 600 pomiarów.

Na ekranie lanametru widać tylko wycinek preparatu. W czasie badania należy przejrzeć cały preparat. Przegląd roz-

poczyna się od bocznej krawędzi preparatu. Przy pomocy odpowiedniej pokrętki przesuwana się obraz preparatu przez ekran w kierunku poprzecznym i mierzy się grubości wszystkich napotkanych włókien.

Postępuje się w ten sposób aż do uwidocznienia się na ekranie drugiej krawędzi preparatu.

Po przejściu przez ekran obrazu całego preparatu, od krawędzi do krawędzi, należy przesunąć obraz w dół lub w górę, aby można było badać następny szereg włókien, nie mierzonych uprzednio. W powyższy sposób należy postępować aż do przejrzania całej powierzchni preparatu.

Zapisywanie wyników pomiaru i przykład obliczania —

Dla uproszczenia obliczeń wyników pomiarów, włókna dzieli się na klasy wg grubości. Wielkość przedziału klasowego odpowiadać powinna wartości jednej działki skali, czyli, kl. 1-sza odpowiada 1 działce (2 mikrony), kl. 2-ga odpowiada 2 działkom (4 mikrony), kl. 3-cia odpowiada 3 działkom (6 mikronów) itd.

Każdy pomiar notuje się w granicach odpowiedniego przedziału klasowego włącznie z jego górną wartością. Np. wszystkie włókna, których grubość przekracza 4 działki, a sięga wartości 5 działek (włącznie z wartością 5) umieszcza się w klasie 4-5. Jeżeli więc grubość zmieszanego włókna odpowiada np. 4,5 działkom na ekranie, stawia się kreskę w rubryce klasy 4-5.

Wyniki pomiarów zapisuje się jak w rubryce „Liczba włókien” poniższej tabeli. Dla ułatwienia obliczenia ilości napotykaných włókien w danej klasie, jest przyjęty umowny sposób porządkowania kresek w grupach po 5.

Po ukończeniu serii pomiarów liczy się ilość kresek postawionych w rubrykach poszczególnych klas i wynik wpisuje się do kolumny n , dla każdej klasy oddzielnie. Następnie sumuje się kolumnę n i wynik wpisuje się w dolnej rubryce kolumny.

Przedział klasowy	Liczba włókien	<i>n</i>	<i>S</i>
3 — 4			
4 — 5		1	241
6 — 7	┌	2	240
5 — 6	▣ ▣	9	238
7 — 8	▣ ▣	11	229
8 — 9	▣ ▣ ▣ ▣ ▣	23	218
9 — 10	▣ ▣ ▣ ▣ ▣ ▣ ▣ ▣ ▣ ▣ ▣ ▣ ┌	58	195
10 — 11	▣ ▣ ▣ ▣ ▣ ▣ ▣ ▣	33	137
11 — 12	▣ ▣ ▣ ▣ ▣ ▣ ▣ ▣ ▣ ▣	43	104
12 — 13	▣ ▣ ▣ ▣ ▣ ▣ ▣ ┌	32	61
13 — 14	▣ ▣	10	29
14 — 15	▣ ▣ ┌	12	19
15 — 16	▣	3	7
16 — 17		1	4
17 — 18	┌	2	3
18 — 19		0	1
19 — 20		1	1
20 — 21			
21 — 22			
Razem:		241	1727

Ostatnią wartość kolumny n przenosi się bez zmian do kolumny S jako ostatnią jej pozycję. Następnie przeniesioną wartość dodaje się do drugiej od końca pozycji kolumny n , a otrzymaną sumę notuje się ponad wartością przeniesioną bez zmian do kolumny S .

Tę wartość z kolei dodaje się do trzeciej od końca pozycji kolumny n i otrzymany wynik wpisuje się jako trzecią od końca pozycję kolumny S itd., aż do pierwszej pozycji. Otrzymaną w ten sposób kolumnę S sumuje się i zapisuje się sumę w dolnej rubryce tabeli.

Grubość włókna oblicza się jako średnią arytmetyczną wg wzoru:

$$d = \left[(A - \lambda) + \frac{S_1}{n} \cdot \lambda \right] W$$

gdzie:

d — średnia grubość włókna w mikronach.

W — wartość jednej działki lanometru w mikronach.

W przypadku lanometru MP-2 $W = 2 \mu$

A — Środek przedziału odpowiadającego najcieńszemu włóknu.

λ — Wielkość przedziału klasowego (ilość działek).

n — Liczba zmierzonych włókien.

S_1 — Suma kolumny S .

W przytoczonym powyżej przykładzie (w tabeli) wielkości te posiadają następujące wartości:

$$W = 2\mu, A = 4,5\mu, \lambda = 1 \text{ działka}$$

$$n = 241 \text{ sztuk}, S_1 = 1727$$

$$\text{stąd: } d = \left[(4,5 - 1) + \frac{1727}{241} \cdot 1 \right] \cdot 2 = 21,33\mu$$

Średnią arytmetyczną oblicza się ze wszystkich pomiarów w danym badaniu i przedstawia się rozkład podziału wielkości grubości włókna w postaci statystycznego wykresu schodkowego lub linii łamanej. Przy sporządzaniu wykresu statystycznego zaleca się stosowanie następującej skali:

na osi odciętych 10 mm = 2μ — średnice włókien

na osi rzędnych 10 mm = 2% — udziały procentowe.

Uwaga: Opis przytoczonej wyżej metody zapisywania i obliczania wyników pomiarów oparty jest na: „Instrukcji Badania grubości wełny metodą projekcyjną” (Nr KM-Z) S(13) w Załącznikach Przemysłu Wełnianego Zgrzebnego.

KONSERWACJA LANAMETRU

Uwagi ogólne

W czasie przerw w pracy należy wyłączać oświetlacz przy pomocy wyłącznika.

Po ukończeniu pracy lanometr należy wyłączyć z sieci przez wyjęcie przewodu z gniazda ściennego, oczyścić aparat z kurzu i przykryć go pokrowcem. Powierzchnie szklane należy oczyścić delikatnie pędzelkiem lub ściereczką flanelową.

Powierzchnie przewodnic należy konserwować przez pokrywanie cienką warstwą bezkwasowej wazeliny.

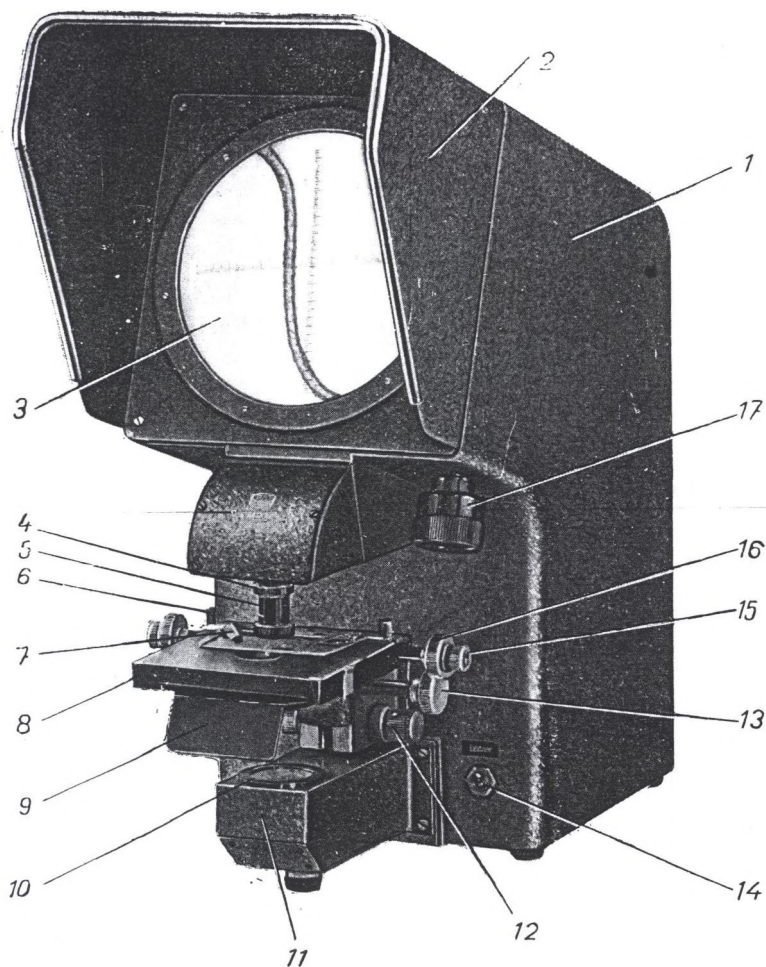
W y m i a n a ż a r ó w k i.

Wymianę przepalonej żarówki przeprowadza się po wyłączeniu lanametru z sieci. Na miejsce przepalonej żarówki należy włożyć zapasową.

Po przeprowadzeniu wymiany żarówki należy przeprowadzić regulację układu oświetleniowego.

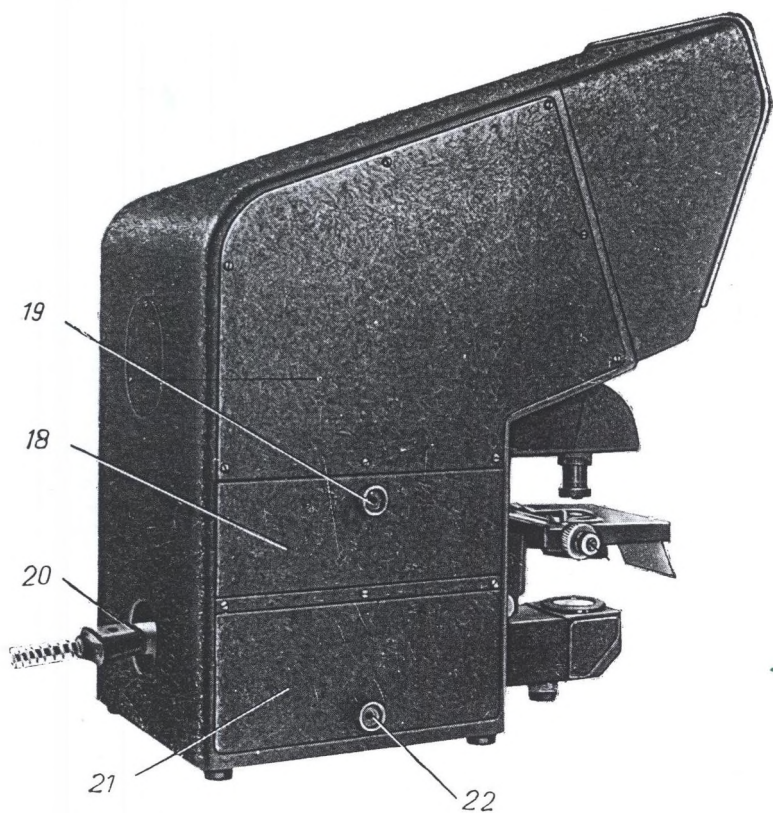
SKOMPLETOWANIE.

- | | |
|---|--------|
| 1. Lanometr z szufladką na wyposażenie | 1 szt. |
| 2. Pudło ochronne | 1 „ |
| 3. Pokrowiec | 1 „ |
| 4. Wyposażenie: | |
| a) płytką kontrolną | 1 „ |
| b) szkiełko preparacyjne | 4 „ |
| c) pędzelek | 1 „ |
| d) Ściereczka flanelowa | 1 „ |
| e) Żarówka zapasowa 6V 15W | 3 „ |
| f) Przewód z gniazdem wtykowym i wtyczką | 1 „ |
| g) Wkrętak | 1 „ |
| h) Opis techniczny | 1 „ |
| 5. Wyposażenie dodatkowe (załącza się tylko na specjalne
żądanie klienta). | |
| a) Obiektyw 40× (w futerale) | |



Rys. 5. Widok lanametry z przodu

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1. Kadłub | 11. Tubus oświetlenia |
| 2. Osłona ekranu | 12. Pokrętka drobnego ruchu pionowego stolika |
| 3. Ekran | 13. Pokrętka zgrubnego ruchu pionowego stolika |
| 4. Obiektyw | 14. Wyłącznik |
| 5. Osłonka preparatu | 15. Pokrętka poprzecznego ruchu preparatu |
| 6. Łapka | 16. Pokrętka podłużnego ruchu preparatu |
| 7. Sprężynka łapki | 17. Pokrętka obrotu ekranu |
| 8. Krzyżowy stolik przedmiotowy | |
| 9. Płytką przysłaniająca | |
| 10. Kołnierz do nakładania filtrów | |



Rys. 6. Widok boczny lanametru

- 18. Szufladka na wyposażenie
- 19. Pokrętko szufladki
- 20. Wtyczka z przewodem
- 21. Pokrywa komory dolnej
- 22. Pokrętko pokrywy dolnej

