



D Z I E N N I K N O R M A L I Z A C J I I M I A R

Warszawa, dnia 15 sierpnia 1983 r.

Nr 10

Treść:
poz.:

OBWIESZCZENIA POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACJI, MIAR I JAKOŚCI

19 — z dnia 1 lipca 1983 r. w sprawie ogłoszenia aktów prawnych w zakresie metrologii	19
20 — z dnia 28 lipca 1983 r. w sprawie ogłoszenia o ustanowieniu norm branżowych oraz o unieważnieniu Polskich Norm	20

19

OBWIESZCZENIE

POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACJI, MIAR I JAKOŚCI

z dnia 1 lipca 1983 r.

w sprawie ogłoszenia aktów prawnych w zakresie metrologii

Na podstawie art. 8 ust. 1 i art. 12 ustawy z dnia 17 czerwca 1966 r. o miarach i narzędziach pomiarowych (Dz. U. z 1966 r. nr 23, poz. 148 i z 1972 r. nr 11, poz. 83) oraz art. 2 ust. 1 ustawy z dnia 29 marca 1972 r. o utworzeniu Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości (Dz. U. z 1972 r. nr 11, poz. 82 i z 1979 r. nr 2, poz. 7) ogłasza się, co następuje:

§ 1. Ustanowione zostały następujące akta prawne w zakresie metrologii, zamieszczone w załącznikach do niniejszego Dziennika Normalizacji i Miar:

Numer załącznika do Dziennika Normalizacji i Miar	Numer klasyfikacji metrologicznej	Tytuł aktu prawnego	Data		Uchyła akt prawny
			ustanowienia aktu prawnego	od której akt prawny obowiązuje	
1	2	3	4	5	6
1	3,345/4	Zarządzenie nr 25 Prezesa PKNMiJ w sprawie ustalenia przepisów o szklanych laboratoryjnych naczyniach pomiarowych	30.06.1983 r.	15.11.1983 r.	3,345/3 z dnia 29.10.1966 r. (Dz. Urz. CUJiM z 1966 r. nr 21 i 3,345/3,1 (Dz. Norm. i Miar z 1975 r. nr 10)
2	3,55/2	Zarządzenie nr 26 Prezesa PKNMiJ w sprawie ustalenia przepisów o odważnikach technicznych	30.06.1983 r.	15.11.1983 r.	3,55/1 z dnia 15.06.1970 r. (Dz. Urz. CUJiM z 1970 r. nr 24)
3	5,1343/2	Instrukcja nr 3 Prezesa PKNMiJ o sprawdzaniu mikroskopów uniwersalnych	30.06.1983 r.	15.11.1983 r.	5,1343/1 z dnia 16.04.1977 r. (Dz. Norm. i Miar z 1977 r. nr 9)
4	5,1342/3	Instrukcja nr 4 Prezesa PKNMiJ o sprawdzaniu mikroskopów warsztatowych	30.06.1983 r.	15.11.1983 r.	5,1342/2 z dnia 16.04.1977 r. (Dz. Norm. i Miar z 1977 r. nr 9)
5	5,1411/1	Instrukcja nr 5 Prezesa PKNMiJ o sprawdzaniu profilometrów stykowych	30.06.1983 r.	15.11.1983 r.	—
6	5,35/2	Instrukcja nr 6 Prezesa PKNMiJ o sprawdzaniu mierników zużycia paliw ciekłych	30.06.1983 r.	15.11.1983 r.	5,35/1 z dnia 12.02.1973 r. (Dz. Norm. i Miar z 1973 r. nr 13)
7	5,55/2	Instrukcja nr 7 Prezesa PKNMiJ o sprawdzaniu odważników technicznych	30.06.1983 r.	15.11.1983 r.	5,55/1 z dnia 27.01.1973 r. (Dz. Norm. i Miar z 1973 r. nr 8)

Numer załącznika do Dziennika Normalizacji i Miar	Numer klasyfikacji metrologicznej	Tytuł aktu prawnego	Data		Uchyla akt prawny
			ustanowienia aktu prawnego	od której akt prawny obowiązuje	
1	2	3	4	5	6
8	5,7221/1	Instrukcja nr 8 Prezesa PKNMiJ o sprawdzaniu wodomierzy przemysłowych ze zdalnym przekazywaniem wskazań	30.06.1983 r.	15.11.1983 r.	—
9	5,8810/1	Instrukcja nr 9 Prezesa PKNMiJ o sprawdzaniu spektrofotometrycznych ciekłych i stałych wzorców liczb falowych (długości fali) dla zakresu podczerwieni	30.06.1983 r.	15.11.1983 r.	—

Prezes
Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości
wz. *T. Podgórski*



POLSKI KOMITET
NORMALIZACJI, MIAR
I JAKOŚCI

M E T R O L O G I A P R A W N A

Przepisy o legalizacji i sprawdzaniu narzędzi pomiarowych

3,345/4

Załącznik nr 1 do Dziennika Normalizacji i Miar nr 10 z dnia 15 sierpnia 1983 r., poz. 19

ZARZĄDZENIE NR 25 PREZESA POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACJI, MIAR I JAKOŚCI z dnia 30 czerwca 1983 r. w sprawie ustalenia przepisów o szklanych laboratoryjnych naczyniach pomiarowych

Na podstawie art. 8 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 17 czerwca 1966 r. o miarach i narzędziach pomiarowych (Dz. U. z 1966 r. nr 23, poz. 148 i z 1972 r. nr 11, poz. 83) i art. 2 ust. 1 ustawy z dnia 29 marca 1972 r. o utworzeniu Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości (Dz. U. z 1972 r. nr 11, poz. 82 i z 1979 r. nr 2, poz. 7) zarządza się, co następuje:

Postanowienia ogólne

§ 1.1. Ustala się przepisy o szklanych laboratoryjnych naczyniach pomiarowych stosowanych do pomiarów objętości cieczy, zwanych dalej „naczyniami“.

2. Naczynia wymienione w ust. 1 obejmują:

- 1) kolby pomiarowe z jedną kreską klasy dokładności *A* i *B*,
- 2) pipety klasy dokładności *A* i *B*,
- 3) biurety zwykłe klasy dokładności *A* i *B*,
- 4) mikrobiurety Banga klasy dokładności *A* i *B*,
- 5) cylindry pomiarowe klasy dokładności *A* i *B*,
- 6) cylindry pomiarowe klasy dokładności *B* dokładniejsze.

3. Naczynia wymienione w ust. 2 powinny czynić zadość wymaganiom PN-80/B-13015 „Szklany sprzęt laboratoryjny. Naczynia pomiarowe. Ogólne wymagania, badania i zasady konstruowania“.

4. Naczynia wymienione w ust. 2 pkt 1 powinny czynić zadość wymaganiom PN-74/B-13017 „Szklany sprzęt laboratoryjny. Naczynia pomiarowe. Kolby pomiarowe z jedną kreską“.

5. Naczynia wymienione w ust. 2 pkt 2 powinny czynić zadość wymaganiom PN-76/B-13021 „Szklany sprzęt laboratoryjny. Naczynia pomiarowe. Pipety“.

6. Naczynia wymienione w ust. 2 pkt 3 powinny czynić zadość wymaganiom PN-76/B-13016 „Szklany sprzęt laboratoryjny. Naczynia pomiarowe. Biurety zwykłe“.

7. Naczynia wymienione w ust. 2 pkt 4 powinny czynić zadość wymaganiom PN-74/B-13027 „Szklany sprzęt laboratoryjny. Naczynia pomiarowe. Mikrobiurety Banga“.

8. Naczynia wymienione w ust. 2 pkt 5 powinny czynić zadość wymaganiom BN-80/6851-10 „Szklany

sprzęt laboratoryjny. Naczynia pomiarowe. Cylindry pomiarowe“.

9. Naczynia wymienione w ust. 2 pkt 6 powinny czynić zadość wymaganiom BN-80/6851-10 z wyjątkiem granicznych błędów dopuszczalnych określonych dla cylindrów pomiarowych klasy dokładności *B*.

Dopuszczalne błędy graniczne dla cylindrów pomiarowych klasy dokładności *B* dokładniejszych są identyczne jak podane w BN-80/6851-10 dla cylindrów pomiarowych klasy dokładności *A*.

Zakres stosowania

§ 2.1. Kolby pomiarowe, pipety, biurety zwykłe, mikrobiurety Banga, cylindry pomiarowe klasy dokładności *A* i klasy dokładności *B* dokładniejsze mogą być, po zalegalizowaniu, stosowane we wszystkich dziedzinach gospodarki narodowej do dokonywania analiz i pomiarów mających na celu określenie ilości albo jakości rzeczy lub świadczeń.

2. Cylindry pomiarowe klasy dokładności *B* mogą być stosowane jako narzędzia pomiarowe pomocnicze. Stosowanie cylindrów pomiarowych klasy dokładności *B* do celów określonych w ust. 1 jest niedozwolone.

Sprawdzanie

§ 3. Sprawdzenia naczyń należy dokonywać zgodnie z instrukcją nr 17 Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacji i Miar z dnia 28 września 1976 r. o sprawdzaniu szklanych laboratoryjnych naczyń pomiarowych (Dz. Norm. i Miar z 1976 r. nr 23, nr klas metrolog. 5,345/3 i z 1978 r. nr 17, nr klas. metrolog. 5,345/3,1).

Cechowanie

§ 4.1. Naczynia klasy dokładności *A* cechuje się cechą legalizacyjną przewidzianą dla narzędzi pomiarowych dokładniejszych.

2. Cylindry pomiarowe klasy dokładności *B* dokładniejsze cechuje się dwiema cechami urzędu (jedną obok drugiej), przewidzianymi dla narzędzi pomiarowych zwyczajnych.

3. Naczynia klasy dokładności *B* cechuje się cechą legalizacyjną przewidzianą dla narzędzi pomiarowych zwyczajnych.

Okres ważności legalizacji

§ 5. Legalizacja naczyń jest ważna, dopóki trwają one w stanie nie uszkodzonym.

Postanowienia końcowe

§ 6.1. Tracą moc przepisy z dnia 29 października 1966 r. o szklanych laboratoryjnych naczyniach pomiarowych (Dz. Urz. CUJiM nr 21 (1817), poz. 3,345/3 i Dz. Norm. i Miar 1975 r. nr 10, nr klas. metrolog. 3,345/3,1).

2. Zarządzenie wchodzi w życie z dniem 15 listopada 1983 r.

Prezes
Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości
wz. *T. Podgórski*



POLSKI KOMITET
NORMALIZACJI, MIAR
I JAKOŚCI

M E T R O L O G I A P R A W N A

Przepisy o legalizacji
i sprawdzaniu narzędzi
pomiarowych

3,55/2

Załącznik nr 2 do Dziennika Normalizacji i Miar nr 10 z dnia 15 sierpnia 1983 r., poz. 19

ZARZĄDZENIE NR 26
PREZESA POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACJI, MIAR I JAKOŚCI

z dnia 30 czerwca 1983 r.

w sprawie ustalenia przepisów o odważnikach technicznych

Na podstawie art. 8 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 17 czerwca 1966 r. o miarach i narzędziach pomiarowych (Dz. U. z 1966 r. nr 23, poz. 148 i z 1972 r. nr 11, poz. 83) i art. 2 ust. 1 ustawy z dnia 29 marca 1972 r. o utworzeniu Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości (Dz. U. z 1972 r. nr 11, poz. 82 i z 1979 r. nr 2, poz. 7) zarządza się, co następuje:

Postanowienia ogólne

§ 1.1. Ustala się przepisy o odważnikach technicznych, zwanych dalej „odważnikami”.

2. Przepisy dotyczą odważników stosowanych do wykonywania analiz chemicznych i technicznych w zakładach przemysłowych.

3. Wzory odważników do produkcji powinny być zatwierdzone przez Polski Komitet Normalizacji, Miar i Jakości.

Masy nominalne dopuszczalne

§ 2. Dopuszcza się odważniki o następujących masach nominalnych:

20 kg, 10 kg, 5 kg, 2 kg i 1 kg,
500 g, 200 g, 100 g, 50 g, 20 g, 10 g, 5 g, 2 g i 1 g,
500 mg, 200 mg, 100 mg, 50 mg, 20 mg i 10 mg.

Skład kompletów

§ 3.1. Dopuszczalne sposoby zestawienia masy odważników w poszczególnych dekadach podaje tablica 1.

Tablica 1

Sposób zestawienia kompletu	Masa odważników		
	kg	g	mg
Nr 1	— 20, 10, 10 5, 2, 1, 1	500, 200, 100, 100 50, 20, 10, 10 5, 2, 1, 1	500, 200, 100, 100 50, 20, 10, 10, 10 —
Nr 2	— 20, 20, 10 5, 2, 2, 1	500, 200, 200, 100 50, 20, 20, 10 5, 2, 2, 1	500, 200, 200, 100 50, 20, 20, 10 —

2. Największym odważnikiem kompletu powinien być odważnik o masie równej lub bezpośrednio mniejszej od obciążenia maksymalnego wagi, do której komplet jest przeznaczony, lecz nie mniejszej niż 500 mg.

3. W kompletach z najmniejszym odważnikiem o masie 1 kg, 100 g, 10 g, 1 g lub 100 mg zestawienie masy odważników w dekadzie najniższej, według sposobu 1 (tablica 1), powinno być uzupełnione przez dodanie jeszcze jednego odważnika o masie najmniejszej.

Materiał

§ 4.1. Odważniki mogą być wykonane z następujących metali lub stopów metali:

- 1) odważniki o masie od 20 kg do 1 g włącznie z:
 - a) mosiądku przygotowanego w postaci prętów ciągnionych (np. M60, M63),
 - b) niemagnetycznej stali nierdzewnej (np. H25N20S2, 1H18N9T),

- 2) odważniki blaszkowe o masie od 500 mg do 10 mg włącznie z:
 - a) niemagnetycznych gatunków nowego srebra,
 - b) niemagnetycznej stali nierdzewnej.

2. Odważniki o masie od 500 mg do 10 mg włącznie powinny być wykonane z materiału jednorodnego.

3. Użycie do wyrobu odważników innych materiałów niż podane w ust. 1 wymaga zezwolenia Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości.

4. Na powłoki ochronne odważników o masie 1 g i większej mogą być użyte chrom lub nikiel.

5. Jako materiał wzorcowniczy mogą być używane:

- 1) materiał, z którego są wykonane odważniki,
- 2) czyste aluminium,
- 3) wolfram.

6. Skrzynki do przechowywania odważników i umieszczone w nich wkładki z gniazdami na odważniki o masie 1 g i większej powinny być wykonane z drewna twardego i suchego (z wyjątkiem dębowego) lub z innego trwałego materiału nie elektryzującego się.

Jeżeli w skrzynkach są umieszczone wkładki na odważniki o masie od 500 mg do 10 mg, to powinny być one wykonane z tworzywa sztucznego nie elektryzującego się.

7. Wewnętrzna strona wieka skrzynek i powierzchnie drewnianych wkładek z gniazdami na odważniki o masie 1 g i większej powinny być wyłożone materiałem wolnym od kwasów i tłuszczów. Kleje używane do wyrobu skrzynek powinny być bezkwasowe.

8. Materiał użyty do wyrobu skrzynek oraz materiał do wykładania ich nie powinien powodować korozji odważników.

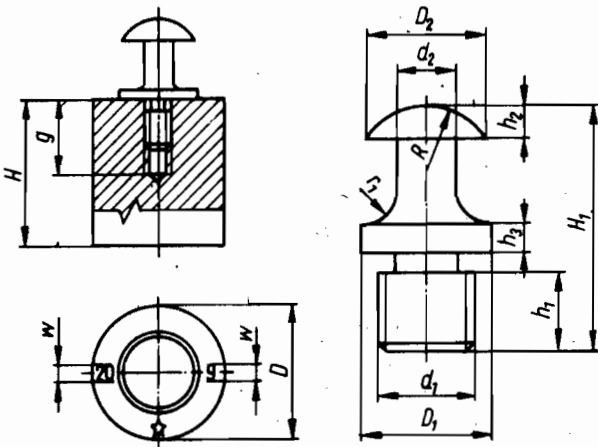
9. Końce pincetek powinny być wykonane z kości lub innych materiałów nie elektryzujących się łatwiej niż kość.

10. Widełki powinny być wykonane z drewna beżowego i bezszkodowego lub innych materiałów nie elektryzujących się; robocze ich powierzchnie powinny być pokryte korkiem, skórą bezkwasową lub tworzywem sztucznym nie elektryzującym się.

Kształt, wymiary, konstrukcja i wykonanie

Odważniki o masie od 20 kg do 1 g

§ 5.1. Korpus odważników o masie od 20 kg do 1 g włącznie powinien mieć kształt walcowy i powinien być zakończony główką. Dna odważników, powinny być płaskie. Odważniki o masie 20 kg, 10 kg i 5 kg mogą mieć pałąk zamiast główki. Krawędzie korpusu oraz główki (pałąka) powinny być zaokrąglone. Kształt odważników walcowych z główką pokazano na rys. 1.



Rys. 1. Odważnik walcowy z główką

2. Odważniki powinny mieć jamę wzorcowniczą. Jama wzorcownicza powinna znajdować się w górnej części korpusu i powinna być szczelnie zamknięta wkręcaną główką (rys. 1), a w odważnikach z pałąkiem — wkręcanym korkiem.

3. Podstawowe wymiary odważników o masie od 500 g do 1 g włącznie i kształcie walcowym z główką i jamą wzorcowniczą podane są na rys. 1 i w tablicy 2.

4. Korpus i główka (korek w odważnikach z pałąkiem) powinny być wykonane z tego samego materiału.

5. Odważniki wykonane z mosiądzu powinny mieć powłokę ochronną gładką, przeciwkorozyjną i odporną na ścieranie (§ 4 ust. 4).

6. Powierzchnia odważników powinna być polerowana. Chropowatość powierzchni nowo wykonanych odważników powinna być taka, aby parametr R_a nie był większy niż $0,32 \mu\text{m}$ (klasa 9) według PN-73/M-04251.

7. Powierzchnia odważników użytkowanych nie powinna być bardziej zniszczona niż to może wynikać z ich stopniowego zużywania się w normalnych warunkach użytkowania (drobne rysy, plamy, zanik połysku). Powłoka ochronna nie powinna łuszczyć się i odpryskiwać.

8. Odważniki nowo wykonane powinny być zgłaszane do legalizacji w stanie wywzorcowanym.

Odważniki o masie od 500 mg do 10 mg

§ 6.1. Odważniki o masie od 500 mg do 10 mg włącznie powinny być wykonane z blachy walcowanej i polerowanej, w postaci blaszek o kształtach wielokątów foremnych (rys. 2):

- 1) pięciokąta dla masy 500 mg i 50 mg,
- 2) czworokąta dla masy 200 mg i 20 mg,
- 3) trójkąta dla masy 100 mg i 10 mg.

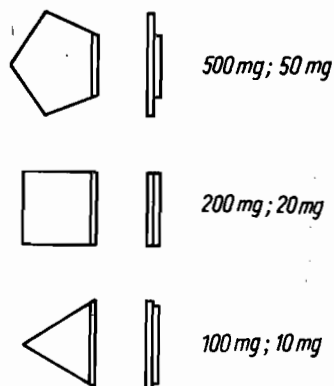
Jeden bok każdego odważnika powinien być zagięty pod kątem prostym do powierzchni blaszki, a rogi i krawędzie powinny być zatępione.

2. Wymiary odważnika blaszkowego są zależne od rodzaju materiału, z którego odważnik jest wykonany. Grubość odważnika nie powinna być mniejsza niż $0,06 \text{ mm}$ (w przypadku odważnika 10 mg) i nie większa niż $0,5 \text{ mm}$ (w przypadku odważnika 500 mg).

Tablica 2

Masa odważnika	$\approx H$	$\approx H_1$	h_1	h_2	h_3	D	D_1	D_2	d_1	d_2	g	w	R	r_1
	Milimetry													
500 g	41,7	31	10	5	2,5	41,7	22	19,4	M6	10,4	21	3	12,5	5
200 g	30,6	25	9	4	2	30,7	16,2	14,2	M6	7,6	15	3	8,8	4,3
100 g	24,3	20,5	8	3,2	2	24,3	13	11,2	M5	6	14	3	6,8	3,5
50 g	19,3	17	7	2,5	1,5	19,3	10,2	9	M4	4	12,5	1,5	5,5	2,7
20 g	14,3	13,4	6	2	1,2	14,2	7,5	6,6	M4	3,5	9,4	1,5	4	2
10 g	11,3	10,8	5	1,5	1	11,3	6	5,2	M3	2,8	8,2	1,5	3,2	1,6
5 g	9	8,1	3,5	1,2	0,8	9	4,5	4	M3	2,1	7	1	2,4	1,2
2 g	6,6	6,5	3	0,8	0,8	6,6	3,4	3	M2,5	1,6	4,4	1	2	0,9
1 g	5,3	5	2	0,7	0,8	5,2	2,8	2,4	M2	1,2	3	0,8	1,5	0,8

Oznaczenia H_1 , H_2 , h_1 , h_2 , h_3 , D , D_1 , D_2 , d_1 , d_2 , g , w , R , r_1 są objaśnione na rys. 1.



Rys. 2. Odważniki blaszkowe

3. Powierzchnia nowo wykonanych odważników blaszkowych powinna być bez skaz powierzchniowych. Chropowatość jej powinna być taka, aby parametr R_a nie był większy niż $1,25 \mu\text{m}$ (klasa 7) według PN-73/M-04251.

4. Powierzchnia odważników użytkowanych nie powinna być bardziej zniszczona niż to może wynikać ze stopniowego zużywania się podczas normalnego użytkowania (plamy, drobne rysy itp.).

5. Wzorcowanie odważników blaszkowych może być dokonywane przez szlifowanie, obcinanie lub spłowywanie krawędzi, tak aby kształt odważników nie został przez to zmieniony.

Skrzynki do przechowywania odważników i ich wyposażenie

§ 7.1. Odważniki powinny być przechowywane w odpowiedniej skrzynce.

2. W skrzynce powinna znajdować się wkładka z oddzielnymi gniazdami dla odważników o masie 1 g i większej. Wykonanie gniazda powinno umożliwiać łatwe wkładanie i wyjmowanie z nich odważników. Materiał, którym wykładane są wkładki drewniane, nie powinien być przyklejany wewnątrz gniazd.

3. Wkładki do skrzynek lub pudełka na odważniki blaszkowe powinny mieć oddzielne gniazda na każdy odważnik. Gniazda powinny być przykryte przezroczystą płytką ze szkła lub nie elektryzującego się tworzywa sztucznego; płytką powinna być zaopatrzona w uchwyt.

4. Wieko skrzynki powinno być od wewnątrz pokryte miękkim materiałem (§ 4 ust. 7) umożliwiającym (po zamknięciu skrzynki) przyciśnięcie główek odważników i uchwytu płytki szklanej w celu zabezpieczenia odważników przed wypadnięciem i wstrząsami.

5. Skrzynka powinna być zaopatrzona w odpowiedni haczyk lub zatrzask do jej zamykania.

6. W każdej skrzynce powinna znajdować się pinceta (§ 4 ust. 9) do chwytania odważników o masie 100 g i mniejszej oraz widełki (§ 4 ust. 10) do odważników o masie większej niż 100 g.

7. Ramiona pincety powinny być rozwarte i tak wykonane, aby ich końce chwytowe przy dociskaniu stykały się dokładnie ze sobą i nie wykazywały prześwitu.

8. Długość pincety i widełek powinna zapewniać łatwe i pewne ujmowanie odważników.

Oznaczenia

§ 8.1. Wartość masy nominalnej odważników powinna być podana w postaci liczby lub cyfry, a jednostka masy w postaci właściwego oznaczenia. Odważniki o masie 1 kg i większej powinny być oznaczone w kilogramach (kg), odważniki o masie od 500 g do 1 g — w gramach (g), a odważniki o masie od 500 mg do 10 mg — w miligramach (mg).

2. Na odważnikach blaszkowych może nie być podane oznaczenie jednostki masy.

3. Oznaczenia mogą być wygrawerowane lub wytłoczone. Na odważnikach o masie od 500 mg do 10 mg tłoczenie może być wypukłe lub wklęsłe.

4. Oznaczenie masy odważników od 20 kg do 1 g włącznie powinno być wykonane na górnej powierzchni korpusu w sposób przedstawiony na rys. 1.

5. Jeżeli w komplecie znajduje się kilka odważników o jednakowej masie, to drugi i dalsze odważniki powinny być oznaczone odpowiednio jedną, dwiema itd. gwiazdkami (rys. 1) lub kropkami.

6. Na skrzynce powinna być umocowana tabliczka z następującymi oznaczeniami:

- 1) napis „Odważniki techniczne” w pełnym brzmieniu lub skrócie „OT”,
- 2) numer fabryczny kompletu,
- 3) nazwa lub znak wytwórni i jej adres,
- 4) rok produkcji.

7. Poszczególne gniazda w skrzynce mogą być zaopatrzone w oznaczenia masy odważników, dla których są przeznaczone.

8. Na wewnętrznej stronie wieka skrzynki powinna być umocowana tabliczka z pouczeniem, że odważniki należy ujmować tylko za pomocą pincety lub widełek.

Błędy graniczne dopuszczalne

§ 9.1. Błędy odważników wzorcowanych (legalizacja pierwotna i ponowna po naprawie) i użytkowanych (legalizacja ponowna — okresowa) powinny mieścić się w granicach podanych w tablicy 3, przy przyjęciu

Tablica 3

Masa nominalna odważnika	Błędy graniczne dopuszczalne \pm mg
20 kg	200
10 "	100
5 "	50
2 "	30
1 "	15
500 g	8
200 "	3
100 "	1,5
50 "	1,0
20 "	0,8
10 "	0,6
5 "	0,5
2 "	0,4
1 "	0,3
500 mg	0,25
200 "	0,15
100 "	0,15
50 "	0,15
20 "	0,10
10 "	0,10

umownej gęstości odważników $8,0 \text{ g/cm}^3$ i średniej gęstości powietrza $1,2 \text{ mg/cm}^3$.

2. Błędy graniczne obiegowe są półtorakrotnie większe od podanych w tablicy 3.

Dokumentowanie legalizacji

§ 10.1. Na dowód sprawdzenia odważników odpowiadających warunkom niniejszych przepisów urząd miar wydaje każdorazowo świadectwo legalizacji.

2. W świadectwie legalizacji powinny być podane:

- 1) krótki opis odważników,
- 2) nazwa zakładu zgłaszającego,
- 3) nazwa urzędu sprawdzającego,
- 4) oznaczenie i masa nominalna odważników,
- 5) poprawki poszczególnych odważników lub tylko błędy graniczne dopuszczalne,
- 6) umowna gęstość odważników $8,0 \text{ g/cm}^3$ i średnia gęstość powietrza $1,2 \text{ mg/cm}^3$,
- 7) okres ważności legalizacji.

3. W przypadku niezalegalizowania odważników urząd może na życzenie zgłaszającego wydać świadectwo sprawdzenia z podaniem powodów zbrakowania.

Okres ważności legalizacji

§ 11. Okres ważności legalizacji odważników technicznych trwa 25 miesięcy, licząc od pierwszego dnia tego miesiąca, w którym legalizacja została dokonana.

Postanowienia przejściowe

§ 12. Odważniki zalegalizowane przed dniem wejścia w życie niniejszych przepisów mogą być nadal legalizowane, jeżeli odpowiadają postanowieniom: § 2, § 3, § 4 ust. 1, 2, 4, 5 i 8; § 5 ust. 1, 2, 5 i 7; § 6 ust. 1 i 4; § 7 ust. 1, 5 i 6; § 8 ust. 1, 2, 5 i 6 pkt 2 oraz § 9 niniejszych przepisów.

Postanowienia końcowe

§ 13.1. Tracą moc przepisy z dnia 15 czerwca 1970 r. o odważnikach technicznych (Dz. Urz. CUJiM nr 24 (1959), poz. 3,55/1).

2. Zarządzenie wchodzi w życie z dniem 15 listopada 1983 r.

Prezes
Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości
wz. *T. Podgórski*



POLSKI KOMITET
NORMALIZACJI, MIAR
I JAKOŚCI

M E T R O L O G I A P R A W N A

Postępowanie
przy czynnościach
metrologicznych

5,1343/2

Załącznik nr 3 do Dziennika Normalizacji i Miar nr 10 z dnia 15 sierpnia 1983 r., poz. 19

INSTRUKCJA NR 3
PREZESA POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACJI, MIAR I JAKOŚCI
z dnia 30 czerwca 1983 r.
o sprawdzaniu mikroskopów uniwersalnych

Na podstawie art. 8 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 17 czerwca 1966 r. o miarach i narzędziach pomiarowych (Dz. U. z 1966 r. nr 23, poz. 148 i z 1972 r. nr 11, poz. 83) i art. 2 ust. 1 ustawy z dnia 29 marca 1972 r. o utworzeniu Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości (Dz. U. z 1972 r. nr 11, poz. 82 i z 1979 r. nr 2, poz. 7) wydaje się następującą instrukcję:

Przedmiot sprawdzania

§ 1.1. Instrukcja określa metody sprawdzania mikroskopów uniwersalnych o zakresie pomiarowym do 200 mm, zwanych dalej „mikroskopami”.

2. Mikroskopy powinny odpowiadać wymaganiom przepisów stanowiących załącznik do zarządzenia nr 112 Prezesa PKNiM z dnia 30 września 1975 r. w sprawie ustalenia przepisów o mikroskopach uniwersalnych 200 mm × 100 mm (Dz. Norm. i Miar nr 22, nr klas. metrolog. 3,1343/2).

Narzędzia pomiarowe i urządzenia pomiarowe pomocnicze stosowane do sprawdzania mikroskopów

§ 2. Do sprawdzania mikroskopów zaleca się stosować następujące narzędzia pomiarowe i urządzenia pomiarowe pomocnicze:

- 1) płytki wzorcowe klasy dokładności 0, 1 i 2 według PN-72/M-53101,
- 2) płytki kątowe przywieralne odpowiadające wymaganiom przepisów stanowiących załącznik do zarządzenia nr 153 Prezesa PKNMiJ z dnia 15 grudnia 1980 r. w sprawie ustalenia przepisów o płytkach kątowych przywieralnych (Dz. Norm. i Miar nr 27, nr klas. metrolog. 3,1153/3),
- 3) liniał krawędziowy 150 mm klasy dokładności 0 według PN-74/M-53180,
- 4) kontrolny wzorzec kreskowy, którego błędy wyznaczono z dokładnością min $\pm 0,5 \mu\text{m}$,
- 5) kątownik krawędziowy pełny klasy dokładności 00 według PN-74/M-53160; kąt pomiędzy krawędziami kątownika powinien wynosić $90^\circ \pm 6''$,
- 6) kątownik powierzchniowy z grubym ramieniem klasy dokładności 0 według PN-74/M-53160,

- 7) przymiar końcowo-kreskowy odpowiadający wymaganiom przepisów stanowiących załącznik do zarządzenia nr 157 Prezesa PKNMiJ z dnia 15 grudnia 1980 r. w sprawie ustalenia przepisów o warsztatowych przymiarach końcowo-kreskowych (Dz. Norm. i Miar nr 27, nr klas. metrolog. 3,1131/3),
- 8) wkładki płasko-równoległe i uchwyt do płytek wzorcowych według PN-74/M-53103,
- 9) wałek kontrolny z nakiełkami (rys. 9a),
- 10) wałek kontrolny z kłami (rys. 9b),
- 11) liniał powierzchniowy (rys. 2),
- 12) uchwyt przegubowy do czujnika zegarowego (rys. 1),
- 13) czujnik zegarowy z działką elementarną o wartości $1 \mu\text{m}$ lub $2 \mu\text{m}$, odpowiadający wymaganiom instrukcji nr 2 Prezesa PKNMiJ z dnia 15 kwietnia 1981 r. o sprawdzaniu czujników mechanicznych z działką elementarną o wartości $1 \mu\text{m}$ i $2 \mu\text{m}$ (Dz. Norm. i Miar nr 8, nr klas. metrolog. 5,1335/1),
- 14) czujnik optyczny z działką elementarną o wartości $0,2 \mu\text{m}$, odpowiadający wymaganiom przepisów stanowiących załącznik do zarządzenia nr 104 Prezesa PKNiM z dnia 28 sierpnia 1975 r. w sprawie ustalenia przepisów o czujnikach optycznych z działką elementarną o wartości $0,2 \mu\text{m}$ (Dz. Norm. i Miar nr 22, nr klas. metrolog. 3,13321/1),
- 15) pryzmatyczny wzorzec kąta z trzpieniem stożkowym (rys. 10),
- 16) pryzmatyczny wzorzec kąta (pryzma wielościenne) klasy dokładności 2, odpowiadający wymaganiom przepisów stanowiących załącznik do zarządzenia nr 133 Prezesa PKNiM z dnia 7 listopada 1978 r. w sprawie ustalenia przepisów o pryzmach wielościennych (Dz. Norm. i Miar nr 22, nr klas. metrolog. 3,178/1),
- 17) autokolimator z działką elementarną o wartości $1''$, odpowiadający wymaganiom instrukcji nr 8 Prezesa PKNiM z dnia 19 marca 1977 r. o sprawdzaniu autokolimatorów wizualnych i fotoelektrycznych o zakresie pomiarowym od 0 do $40'$ z działką elementarną o wartości od $0,1''$ do $5''$

(Dz. Norm. i Miar nr 9, nr klas. metrolog. 5,142/1).

Czynności sprawdzania

§ 3. Sprawdzanie mikroskopu obejmuje następujące czynności:

- 1) sprawdzenie stanu ogólnego mikroskopu w toku oględzin zewnętrznych oraz zgodności wiązki oświetlającej z osią optyczną mikroskopu,
- 2) sprawdzenie w saniach mikroskopu:
 - a) równoległości górnej powierzchni sań względem kierunku przesuwów: wzdłużnego i poprzecznego,
 - b) prostoliniowości w płaszczyźnie poziomej względem kierunku przesuwów: wzdłużnego i poprzecznego,
 - c) prostopadłości przesuwu poprzecznego względem przesuwu wzdłużnego,
- 3) sprawdzenie w nakładanym stole kłowym:
 - a) płaskości roboczej powierzchni szyby,
 - b) równoległości roboczej powierzchni szyby względem kierunku przesuwów: wzdłużnego i poprzecznego sań,
- 4) sprawdzenie w okularowej głowicy gonio-metrycznej:
 - a) równoległości poziomej linii krzyża w okularze względem kierunku przesuwu wzdłużnego, przy zerowym wskazaniu na podziałce kątowej,
 - b) współosiowości środka krzyża w okularze względem jego osi obrotu,
 - c) prostopadłości ramion krzyża w okularze,
 - d) powiększenia obrazu przedmiotu obserwowanego w polu widzenia okularu przy użyciu obiektywu o powiększeniu 3X,
 - e) powiększenia obrazu podziałek w mikroskopie odczytowym,
 - f) wyznaczenie błędów wskazań na podziałce kątowej głowicy,
- 5) sprawdzenie w wymiennych okularowych głowicach z zarysami wzorcowymi:
 - a) równoległości poziomej linii krzyża w okularze względem kierunku przesuwu wzdłużnego przy zerowym wskazaniu na podziałce kątowej,
 - b) powiększenia obrazu przedmiotu obserwowanego w polu widzenia okularu,
- 6) sprawdzenie w konikach kłowych:
 - a) kąta wierzchołkowego roboczych powierzchni stożków kłów,
 - b) prostoliniowości tworzących stożków kłów,
 - c) stopienia ostrza kłów,
 - d) przesunięcia osi pary kłów w płaszczyźnie pionowej przy dowolnym ich rozstawieniu,
 - e) przesunięcia płaszczyzny przechodzącej przez górną powierzchnię nożyków pomiarowych względem osi kłów,
 - f) pokrywania się wskaźnika sprawdzianu na-

stawczego z płaszczyzną poziomą przechodzącą przez oś nakiełków,

- 7) sprawdzenie w tubusie mikroskopu:
 - a) położenia osi pochyleń tubusa względem osi kłów,
 - b) prostopadłości kierunku przesuwu pionowego tubusa względem górnej powierzchni roboczej sań,
- 8) wyznaczenie błędów wskazań mikroskopów odczytowych,
- 9) wyznaczenie błędów wskazań mikroskopu dla przesuwu wzdłużnego i poprzecznego,
- 10) wyznaczenie średnicy sprawdzianu do nożyków pomiarowych,
- 11) sprawdzenie nożyków pomiarowych,
- 12) sprawdzenie w podziałowym stole optycznym:
 - a) powiększenia obrazu podziałek w okularze odczytowym,
 - b) płaskości roboczej powierzchni szyby,
 - c) bicia wzdłużnego roboczej powierzchni szyby,
 - d) równoległości roboczej powierzchni szyby względem kierunku przesuwu wzdłużnego i poprzecznego sań,
 - e) wyznaczenie błędów wskazań podziałowego stołu optycznego,
- 13) sprawdzenie w podziałowej głowicy optycznej:
 - a) powiększenia obrazu podziałek w okularze odczytowym,
 - b) wzdłużnego i poprzecznego bicia kła przy jego pełnym obrocie,
 - c) przesunięcia osi kła konika i osi kła głowicy przy dowolnym ich rozstawieniu w płaszczyźnie poziomej i pionowej,
 - d) wyznaczenie błędów wskazań głowicy optycznej,
- 14) wyznaczenie błędów wskazań czujnika optyczno-stykowego.

Warunki sprawdzania

§ 4.1. Temperatura pomieszczenia, w którym dokonuje się sprawdzania mikroskopu, powinna wynosić $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

2. Zmiana temperatury w czasie jednej godziny nie powinna przekraczać $0,5^{\circ}\text{C}$.

3. Wilgotność względna powietrza nie powinna przekraczać 80 %.

4. Mikroskop przed sprawdzeniem powinien znajdować się w określonych warunkach co najmniej przez 18 h w celu ustabilizowania się jego temperatury.

Przebieg sprawdzania

Sprawdzanie stanu ogólnego

§ 5.1. Przed sprawdzeniem mikroskop powinien być starannie oczyszczony. Wszystkie dostępne powierzchnie robocze przyrządu należy przemyć benzyną, wtrzeć i pokryć cienką warstwą czystego smaru.

2. Źródło światła należy ustawić za pomocą kolimatora (wchodzącego w skład wyposażenia), umieszczo-

nego na stole pomiarowym przy całkowitym otwarciu przesłony oświetlacza. Źródło światła należy ustawić za pomocą przesuwów oświetlacza tak, aby na środku matówki kolimatora uzyskać ostry obraz włókna żarówki.

3. Zgodność kierunku wiązki oświetlającej z osią optyczną mikroskopu należy sprawdzić za pomocą płytki wzorcowej o długości nominalnej ($2 \div 3$) mm, której powierzchnie pomiarowe powinny być prostopadłe względem powierzchni bocznych, tak aby przy sprawdzeniu kątownikiem krawędziowym nie była widoczna szczelina świetlna. Płytkę należy ustawić powierzchnią boczną na szybie stołu pomiarowego najpierw tak, aby dłuższe krawędzie płytki były położone w przybliżeniu równoległe do kierunku przesuwu wzdłużnego. Po ustawieniu kolumny tubusa w położeniu zerowym i otworu przesłony oświetlacza w pobliżu wartości minimalnej należy ustawić na ostre widzenie obraz górnej powierzchni płytki. Obrazy dłuższych krawędzi płytki powinny ukazać się w polu widzenia okularu obserwacyjnego z obydwóch stron jednakowo oświetlone i jednakowo ostro widoczne.

Sprawdzenie należy powtórzyć przy ustawieniu płytki wzorcowej tak, aby jej dłuższe krawędzie były położone w przybliżeniu równoległe do kierunku przesuwu poprzecznego sań.

§ 6. W toku oględzin zewnętrznych należy sprawdzić:

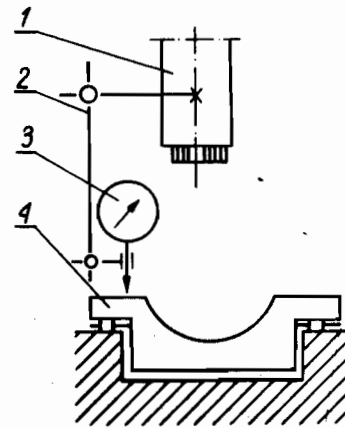
- 1) czy powierzchnie mikroskopu nie mają rdzawych plam lub innych uszkodzeń,
- 2) czy przesuw mikroskopu, śruby mikrometryczne, kolumna tubusa i inne ruchome elementy mają ruchy płynne i swobodne, bez wyczuwalnych luzów w całym zakresie pomiarowym,
- 3) czy śruby zaciskowe i zaciski działają poprawnie, umożliwiając łatwe unieruchomienie części nastawnych, przesuwanych i obrotowych,
- 4) czy elementy optyczne nie mają nalotów, rys i rozklejeń,
- 5) czy szyba w nakładanym stole przedmiotowym i podziałowym oraz w stole optycznym nie jest porysowana i zmatowiała w stopniu utrudniającym obserwację,
- 6) czy pole widzenia mikroskopów oraz ekranu są oświetlone równomiernie w całym zakresie obserwacji,
- 7) czy kreski podziałek, spirali, krzyży, wzorcowych rysów, ocyfrowanie oraz inne oznaczenia są oświetlone równomiernie oraz ostro i wyraźnie widoczne w całym zakresie obserwacji,
- 8) czy kreski podziałek noniuszy nie są skośne względem kreski podziałki milimetrowej lub stopniowej,
- 9) czy podziałki wzorców kreskowych przy dowolnym ich ustawieniu w zakresie danego przesuwu oraz podziałki noniusza i łuki spirali są widoczne jednocześnie, z ostrością nie przekraczającą 1 dioptrii,
- 10) czy części metalowe mikroskopu i jego wyposażenia nie wykazują właściwości magnetycznych.

Części wykazujące takie właściwości należy odmagnesować,

- 11) czy działanie przelączników i pokręteł regulacyjnych licznika cyfrowego jest poprawne,
- 12) czy w liczniku zachowana jest kolejność wyświetlania cyfr oraz czy cyfry te są czytelne.

Sprawdzanie sań mikroskopu

§ 7.1. Równoległość górnej powierzchni sań względem kierunku przesuwu wzdłużnego należy sprawdzić za pomocą czujnika zegarowego, o wartości działki elementarnej $1 \mu\text{m}$ lub $2 \mu\text{m}$, którego końcówka pomiarowa styka się bezpośrednio za sprawdzaną powierzchnią sań 4 lub z powierzchnią płasko-równoległego liniału spoczywającego na tej powierzchni. Czujnik zegarowy 3 powinien być ustawiony pionowo w uchwycie przegubowym 2 zamocowanym na tubusie mikroskopu 1 (rys. 1). Przemieszczając sanie w całym zakresie przesuwu wzdłużnego obserwuje się wskazanie czujnika. Czynności te należy wykonać na obydwu częściach górnej powierzchni sań.



Rys. 1. Sprawdzanie górnej powierzchni sań mikroskopu 1 — tubus, 2 — uchwyt przegubowy, 3 — czujnik zegarowy, 4 — sanie mikroskopu

2. Błąd równoległości roboczej powierzchni sań względem przesuwu wzdłużnego nie powinien przekraczać $5 \mu\text{m}/200 \text{ mm}$.

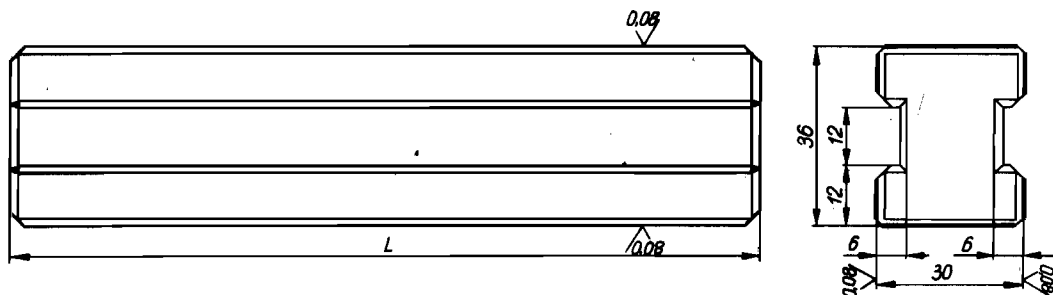
§ 8.1. Równoległość górnej powierzchni sań względem poprzecznego przesuwu należy sprawdzić w sposób opisany w § 7 ust. 1 przy zastosowaniu płasko-równoległego liniału powierzchniowego (rys. 2), opartego poprzecznie na obydwu częściach górnej powierzchni sań.

2. Jako błąd równoległości przyjmuje się największą różnicę wskazań czujnika oddzielnie dla każdego przesuwu.

3. Błąd równoległości roboczej powierzchni sań względem przesuwu poprzecznego nie powinien przekraczać $3 \mu\text{m}/100 \text{ mm}$.

§ 9.1. Prostoliniowość przesuwu wzdłużnego sań w płaszczyźnie poziomej należy sprawdzić za pomocą autokolimatora z działką elementarną o wartości $\leq 1''$.

Po ustawieniu zwierciadła na stole sprawdzanego mikroskopu, autokolimator należy ustawić na sztywnej podstawie obok mikroskopu i skierować jego wiązkę promieni prostopadle do powierzchni zwierciadła, tak



Rys. 2. Linial powierzchniowy płasko-równoległy: płaskość powierzchni pomiarowych $1 \mu\text{m}$, równoległość powierzchni pomiarowych $(2 \div 3) \mu\text{m}$. Powierzchnie pomiarowe oznaczone na rysunku linią grubą.

aby sygnał autokolimacyjny pojawił się w polu widzenia autokolimatora.

Następnie powoli przesuwając sanie mikroskopu należy zaobserwować maksymalne wychylenie (minimalne i maksymalne wskazanie) sygnału autokolimacyjnego.

2. Różnica pomiędzy maksymalnym i minimalnym wskazaniem autokolimatora w trakcie przesuwania zwierciadła w całym zakresie sprawdzanego przesuwu nie powinna przekraczać $4''$ ($4 \mu\text{m}/200 \text{ m}$).

3. Prostoliniowość przesuwu wzdłużnego sań w płaszczyźnie poziomej można również sprawdzić za pomocą liniału powierzchniowego (rys. 2) zamocowanego na stole przedmiotowym i czujnika zegarowego ustawionego poziomo w uchwycie przegubowym, zamocowanym na tubusie mikroskopu. Końcówkę pomiarową czujnika należy doprowadzić za pomocą przesuwu poprzecznego sań do zetknięcia z powierzchnią pomiarową liniału powierzchniowego, a następnie obracając stołem przedmiotowym, należy boczną powierzchnią pomiarową liniału ustawić zgodnie z kierunkiem przesuwu wzdłużnego sań. Po poprawnym ustawieniu obserwuje się wskazanie czujnika w czasie powolnego przemieszczania sań w całym zakresie przesuwu wzdłużnego.

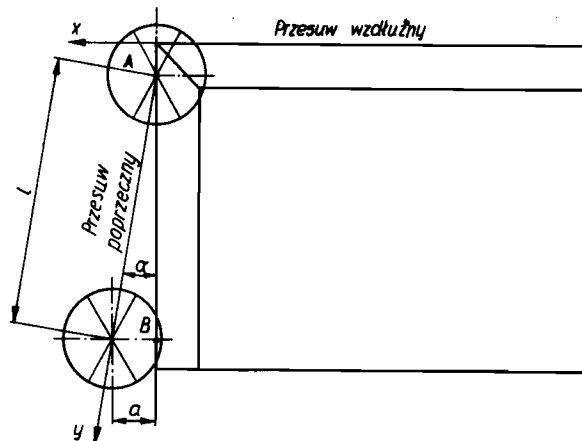
4. Jako błąd prostoliniowości przyjmuje się największą różnicę wskazań czujnika.

§ 10.1. Prostoliniowość przesuwu poprzecznego sań należy sprawdzić analogicznie jak prostoliniowość przesuwu wzdłużnego.

2. Błąd prostoliniowości przesuwu poprzecznego w płaszczyźnie poziomej nie powinien przekraczać $4''$ ($2 \mu\text{m}/100 \text{ mm}$).

§ 11.1. Prostopadłość poprzecznego przesuwu sań względem przesuwu wzdłużnego należy sprawdzić za pomocą kątownika krawędziowego pełnego (rys. 3) ustawionego na stole przedmiotowym w taki sposób, aby jego dłuższa krawędź była zgodna z kierunkiem przesuwu wzdłużnego sań. Po doprowadzeniu obrazu krótszej krawędzi kątownika do zetknięcia ze środkiem krzyża kreskowego (jak w punkcie A na rys. 3), należy przesunąć sanie w kierunku poprzecznym na długość l , np. 50 mm i zmierzyć za pomocą mikroskopu odczytowego dla przesuwu wzdłużnego odchylenie a od środka krzyża kreskowego w punkcie B obserwowanego obrazu.

2. Błąd prostopadłości kierunku przesuwu wzdłużnego sań względem przesuwu poprzecznego nie powinien przekraczać $2,5 \mu\text{m}/50 \text{ mm}$, tj. $10''$.



Rys. 3. Sprawdzenie prostopadłości poprzecznego przesuwu sań mikroskopu względem przesuwu wzdłużnego

Sprawdzanie nakładanego stołu przedmiotowego

§ 12.1. Płaskość roboczej powierzchni szyby w nakładanym stole przedmiotowym należy sprawdzić za pomocą płytek wzorcowych i liniału krawędziowego.

W tym celu na powierzchni szyby ustawia się dwie płytki wzorcowe o jednakowej długości (np. 1 mm) i opiera się na nich liniał krawędziowy. Błędy płaskości powierzchni ocenia się dobierając trzecią płytkę o takiej długości, aby szczelina świetlna pomiędzy tą płytką a liniałem była niewidoczna. Sprawdzenia tego należy dokonać co najmniej w dwóch kierunkach.

2. Jako błąd płaskości przyjmuje się największą różnicę między długością nominalną płytki dobranej a długością płytek skrajnych.

3. Błąd płaskości roboczej powierzchni szyby nie powinien przekraczać $6 \mu\text{m}$.

4. Górna powierzchnia szyby nie powinna znajdować się poniżej górnej powierzchni metalowej stołu przedmiotowego.

§ 13.1. Równoległość roboczej powierzchni szyby w stole przedmiotowym względem przesuwów: wzdłużnego i poprzecznego sań należy sprawdzić analogicznie jak podano w § 7 ust. 1 w odniesieniu do równoległości górnej powierzchni sań, z tym, że czujnik może stykać się bezpośrednio z powierzchnią szyby, bez potrzeby używania liniału powierzchniowego płasko-równoległego.

2. Jako błędy równoległości przyjmuje się największą różnicę wskazań czujnika oddzielnie dla każdego przesuwu.

3. Błąd równoległości roboczej powierzchni szyby względem kierunku przesuwu wzdłużnego nie powinien przekraczać $20 \mu\text{m}/200 \text{ mm}$, a względem kierunku poprzecznego $15 \mu\text{m}/100 \text{ mm}$.

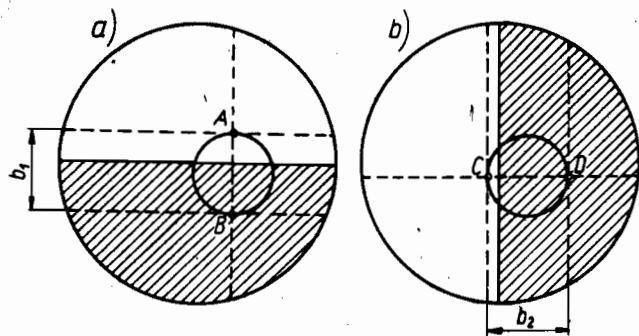
Sprawdzanie okularowej głowicy goniometrycznej

§ 14.1. Równoległość poziomej linii krzyża w okularze względem przesuwu wzdłużnego sań, przy zerowym wskazaniu na podziałce kątowej, należy sprawdzić za pomocą kątownika krawędziowego pełnego, którego dłuższą krawędź ustawia się równolegle względem kierunku jego przesuwu. Następnie należy doprowadzić poziomą linię krzyża do pokrycia się z obrazem dłuższej krawędzi kątownika w całym polu widzenia okularu obserwacyjnego i odczytać dokładne wskazanie na podziałce kątowej.

2. Jako błąd równoległości poziomej linii krzyża w położeniu zerowym względem kierunku przesuwu wzdłużnego sań przyjmuje się wartość odchylenia wskazania od zera na podziałce kątowej.

3. Pochylenie linii krzyża względem przesuwu wzdłużnego sań jest nastawialne i powinno być w przypadku błędu przekraczającego wartość $\pm 1'$ poprawione przez obrót śruby zderzakowej, ustalającej położenie okularowej głowicy goniometrycznej w tubusie mikroskopu.

§ 15.1. Współosiowość środka krzyża względem jego osi obrotu należy sprawdzić obserwując zmiany położenia tego środka przy obracaniu krzyża w granicach pełnego obrotu. Jako linie odniesienia mogą służyć krawędzie kątownika pełnego zamocowanego na stole przedmiotowym. Obraz dłuższej krawędzi kątownika należy doprowadzić do pokrycia się z linią krzyża kreskowego, następnie obracając krzyż zmierzyć za pomocą mikroskopu odczytowego dla przesuwu poprzecznego największą odległość b_1 (rys. 4a) między krańcowymi położeniami A i B jego środka.



Rys. 4. Sprawdzanie współosiowości środka krzyża kreskowego względem jego osi obrotu

Podobnie należy doprowadzić obraz krótszej krawędzi kątownika do pokrycia z linią krzyża i obracając krzyż zmierzyć za pomocą mikroskopu odczytowego dla przesuwu wzdłużnego największą odległość b_2 (rys. 4b) między krańcowymi położeniami C i D .

2. Większa ze znalezionych wartości b_1 i b_2 określa bicie b środka krzyża w okularze, a błąd e współ-

osiowości środka krzyża względem jego osi obrotu jest połową tego bicia

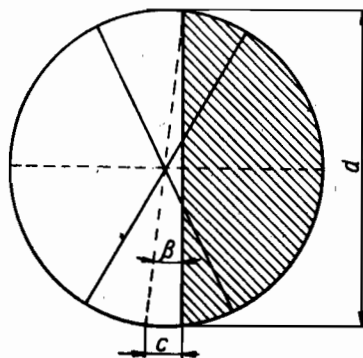
$$e = \frac{b}{2}$$

3. Błąd współosiowości środka krzyża okularowego względem jego osi obrotu nie powinien przekraczać $2 \mu\text{m}$ (bicie $4 \mu\text{m}$).

§ 16.1. Prostopadłość ramion krzyża w okularze należy sprawdzić za pomocą kątownika pełnego zamocowanego na stole przedmiotowym tak, aby jego dłuższa krawędź była równoległa do kierunku przesuwu wzdłużnego.

Następnie doprowadza się najpierw jedną z linii krzyża do pokrycia się z obrazem dłuższej krawędzi kątownika w całym polu widzenia, a potem za pomocą przesuwów sań kraniec drugiej linii krzyża do zetknięcia z obrazem krótszej krawędzi kątownika, jak to przedstawiono na rys. 5. Jeżeli na drugim krańcu linii odchylenie liniowe, zmierzone za pomocą mikroskopu odczytowego przesuwu wzdłużnego, wynosi c przy średnicy d pola widzenia, to błąd obserwowanej prostopadłości linii krzyża β można obliczyć ze wzoru

$$\text{tg } \beta = \frac{c}{d}$$



Rys. 5. Sprawdzanie prostopadłości ramion krzyża kreskowego

2. Zaleca się sprawdzenie obserwowanej prostopadłości linii krzyża przy użyciu obiektywu o powiększeniu trzykrotnym ($3\times$), przy którym średnica pola widzenia wynosi $\sim 7 \text{ mm}$.

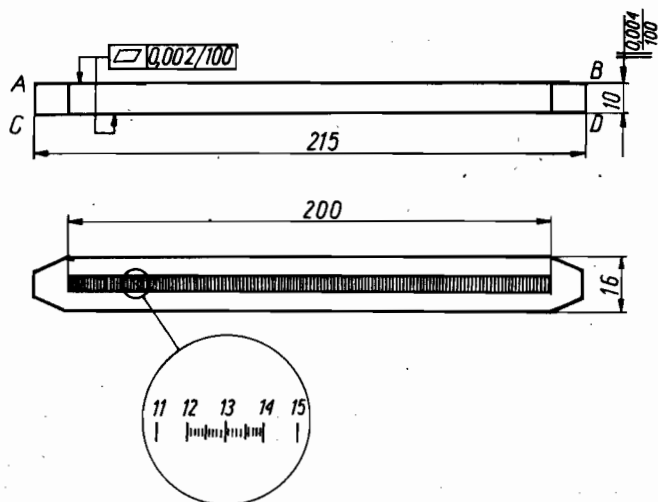
3. Dopuszczalny jest pomiar odchylenia β pionowej linii krzyża bezpośrednio za pomocą głowicy goniometrycznej.

4. Błąd prostopadłości ramion krzyża okularowego nie powinien przekraczać $1'$ ($\sim 2,0 \mu\text{m}/7 \text{ mm}$).

§ 17. Powiększenie obrazu podziałek w mikroskopie odczytowym głowicy goniometrycznej sprawdza się pokrywając krańcowe kreski podziałki minutowej z sąsiednimi kreskami podziałki stopniowej. Kreski tych podziałek powinny pokryć się z błędem nie przekraczającym szerokości jednej z nich.

§ 18.1. Powiększenie obrazu przedmiotu obserwowanego w polu widzenia okularu obserwacyjnego przy użyciu obiektywu o powiększeniu trzykrotnym ($3\times$) na-

leży sprawdzić za pomocą kontrolnego wzorca kreskowego, przedstawionego na rys. 6, przez porównanie odległości skrajnych kresek krzyża okularowego z odpowiednimi kreskami podziałki wzorca o wartości działki elementarnej 0,1 mm.



Rys. 6. Kontrolny wzorec kreskowy

2. Błąd powiększenia obrazu przedmiotu obserwowanego w polu widzenia okularu, przy użyciu obiektywu o powiększeniu 3 \times , nie powinien przekraczać 3 $\mu\text{m}/1,8 \text{ mm}$.

§ 19.1. Błędy wskazań na podziałce kątowej okularowej głowicy goniometrycznej należy wyznaczyć za pomocą płytek kątowych, np. o kątach nominalnych 27° i 55°, i zamocowanego na stole przedmiotowym kątownika płaskiego. Ze względów praktycznych wskazane jest, aby kątownik miał dłuższą krawędź ustawioną równoległe do kierunku przesuwu wzdłużnego.

Jedną z powierzchni pomiarowych płytki kątowej dosuwa się do dłuższej krawędzi, kątownika w taki sposób, aby w polu widzenia okularu obserwacyjnego nie ukazywała się między nimi szczelina świetlna. W razie potrzeby, do ustawienia płytki kątowej na szybie stołu należy jako podkładki użyć dwóch płytek wzorcowych jednakowej długości w celu umożliwienia zetknięcia powierzchni pomiarowej płytki kątowej z krawędzią kątownika.

Nastawiając linię krzyża okularowego aż do pokrycia się z krawędzią kątownika, a następnie z powierzchnią pomiarową płytki kątowej, odczytuje się wskazanie na podziałce kątowej głowicy goniometrycznej.

2. Jako błąd wskazania w danym miejscu podziałki kątowej przyjmuje się różnicę między wskazaniem głowicy a wartością nominalną płytki kątowej.

3. Do sprawdzenia błędów wskazań 90° i 270° należy użyć bezpośrednio krótszej krawędzi kątownika. W taki sam sposób można wyznaczyć błędy wskazań w całym zakresie podziałki kątowej np. 27°, 55°, 90°, 117°, 145° itd.

4. Błędy wskazań podziałki kątowej okularowej głowicy goniometrycznej nie powinny przekraczać $\pm 1'30''$ w całym zakresie pomiarowym 360°.

Sprawdzanie wymiennych głowic okularowych z zarysami wzorcowymi

§ 20.1. Sprawdzoną głowicę z zarysami wzorcowymi należy zamocować na tubusie mikroskopu w miejscu głowicy goniometrycznej.

Równoległość linii krzyża w położeniu zerowym względem przesuwu wzdłużnego sań należy sprawdzić w taki sam sposób, jak podano w § 14 ust. 1 w odniesieniu do okularowej głowicy goniometrycznej.

2. Pochylenie linii krzyża względem przesuwu wzdłużnego sań jest nastawialne i w przypadku błędu przekraczającego $\pm 5'$ powinno być poprawione przez obrót śruby zderzakowej ustalającej położenie głowicy.

§ 21.1. Powiększenie obrazów w polu widzenia głowicy okularowej należy sprawdzić za pomocą kontrolnego wzorca kreskowego (rys. 6), ustawionego na stole przedmiotowym mikroskopu. Za pomocą przesuwu sań mikroskopu należy wprowadzić obraz jednej z kresk ograniczających milimetrową działkę wzorca tak, aby została ona symetrycznie objęta przez jedną z podwójnych kresk, znajdujących się w polu widzenia okularu głowicy.

Następnie należy sprawdzić, czy druga podwójna kreska w okularze obejmuje symetrycznie obraz odpowiedniej kreski wzorca kreskowego.

2. Błąd powiększenia wyznacza się, mierząc za pomocą mikroskopu odczytowego dla przesuwu wzdłużnego zaobserwowane odchylenie kreski wzorca od położenia symetrycznego między podwójnymi kreskami.

3. Błąd powiększenia nie powinien przekraczać 1 ‰ (promille) wartości odpowiadającej odległości między środkami szczelin podwójnych kresk.

4. Przy sprawdzaniu powiększenia obrazów należy pamiętać o zastosowaniu obiektywu o odpowiednim powiększeniu dla danych zarysów wzorcowych.

Sprawdzanie koników kłowych

§ 22.1. Sprawdzenia kątów wierzchołkowych kłóć dokonuje się przy użyciu okularowej głowicy goniometrycznej po zamocowaniu koników kłowych w łożu sań wzdłużnych mikroskopu. Odchylenie od 60° kątów wierzchołkowych kłóć wyznacza się mierząc ich wartość za pomocą linii krzyża kreskowego okularu goniometrycznego i odczytując wskazania w okularze kątowym.

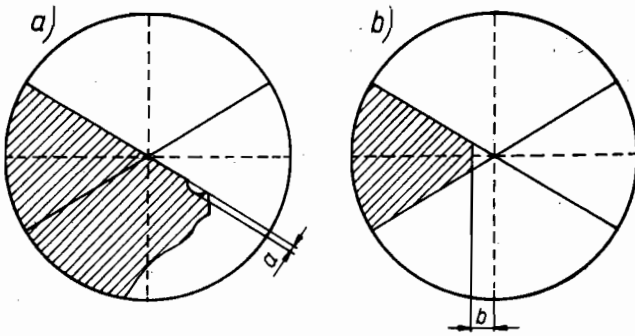
2. Odchylenie kątów wierzchołkowych kłóć od kąta 60° nie powinno być większe niż $\pm 5'$.

3. Odchylenie a (rys. 7a) tworzącej stożka kła od prostoliniowości na skutek zużycia należy zmierzyć w kilku przekrojach za pomocą mikroskopu odczytowego dla przesuwu poprzecznego sań.

4. Największe odchylenie tworzącej stożka kła od prostoliniowości nie powinno przekraczać 10 μm .

5. Stępień b wierzchołka kła (rys. 7b) należy zmierzyć za pomocą mikroskopu odczytowego dla przesuwu wzdłużnego sań, po wprowadzeniu kła między ciągłe linie krzyża okularowego, jak to pokazano na rysunku.

6. Stępień wierzchołka kła nie powinno przekraczać wartości 0,25 mm licząc od teoretycznego wierzchołka.



Rys. 7. Sprawdzenie kątów wierzchołkowych stożków kłó: *a* — odchylenie tworzącej stożka kła od prostoliniowości, *b* — stępienie wierzchołka kła

§ 23.1. Przed przystąpieniem do sprawdzenia przesunięcia osi pary kłó należy sprawdzić poprzeczne bicie kłó. Po dokładnym przemyciu benzyną i oczyszczeniu, wkłada się w gniazda tulei oczyszczone kły i pomiędzy ostrze kłó umieszcza się płytkę z tworzywa sztucznego. Następnie obraz wierzchołka jednego kła należy nastawić między ciągłe linie tworzące kąt 60° w okularowej głowicy goniometrycznej i obracając tuleję w koniku obserwuje się przez okular zmiany położenia obrazu stożka kła względem tych linii.

2. Wielkość bicia, która nie powinna przekraczać $10 \mu\text{m}$, należy zmierzyć za pomocą mikroskopu odczytowego dla przesuwu poprzecznego sań.

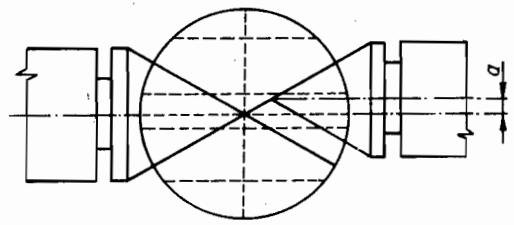
3. Analogicznie jak w ust. 1 należy sprawdzić poprzeczne bicie drugiego kła.

§ 24.1. Przesunięcie osi kłó w płaszczyźnie poziomej należy sprawdzić za pomocą okularowej głowicy goniometrycznej nastawionej na wskazanie 90° lub 270° . Po ustawieniu obrazu ostrza kła (rys. 7b) między liniami ciągłymi z jednej strony, należy przesunąć wzdużnie sanie mikroskopu i doprowadzić do objęcia obrazu drugiego kła liniami ciągłymi z drugiej strony.

2. Przesunięcie osi kłó *a* (rys. 8) należy zmierzyć za pomocą mikroskopu odczytowego dla przesuwu poprzecznego sań.

3. Sprawdzenia należy dokonać przy różnych rozstawieniach kłó np. 20 mm i 200 mm.

§ 25.1. Przesunięcie osi kłó w płaszczyźnie pionowej należy sprawdzić za pomocą wałka kontrolnego



Rys. 8. Sprawdzenie przesunięcia osi kłó *a*

z nakielkami (rys. 9a), umieszczonego w kłach koników i czujnika zegarowego zamocowanego w przegubowym uchwycie na tubusie mikroskopu (podobnie jak na rys. 1). Po zetknięciu końcówki pomiarowej czujnika z górną tworzącą wałka należy wyznaczyć różnicę wskazań czujnika przy wzdużnym przesuwaniu sań w zakresie całej długości wałka.

2. Największa różnica wskazań czujnika określa przesunięcie osi kłó.

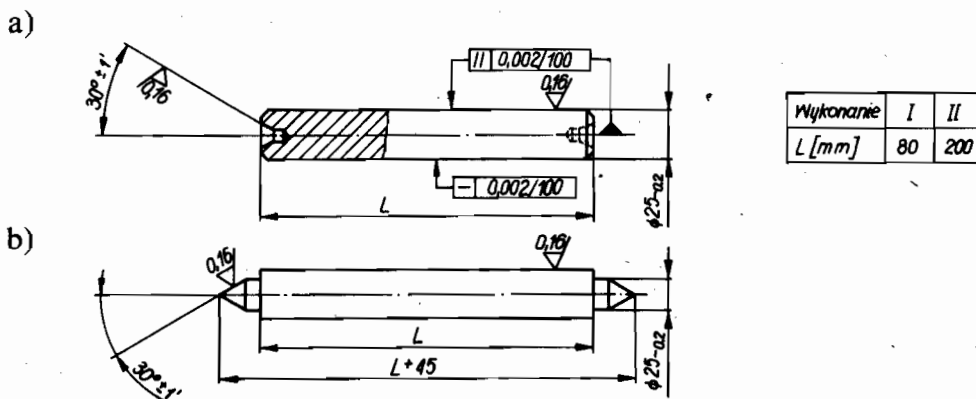
3. Przesunięcie osi kłó w płaszczyźnie pionowej należy sprawdzić co najmniej dla dwóch różnych rozstawień koników i dwóch różnych rozstawień obsad kłó, wykorzystując do tego celu wałki o długościach przedstawionych na rys. 9a.

4. Przesunięcie osi pary kłó przy dowolnym ich rozstawieniu, mierzone w płaszczyźnie poziomej, nie powinno przekraczać $10 \mu\text{m}$.

§ 26.1. Przesunięcie osi pary nakielków w płaszczyźnie poziomej i pionowej należy sprawdzić za pomocą wałka kontrolnego z kłami (rys. 9b) postępując w taki sposób, jak przy sprawdzaniu przesunięcia osi pary kłó. Przy sprawdzaniu przesunięcia osi pary nakielków w płaszczyźnie poziomej należy jednak ustawiać obraz tworzącej wałka na środek okularowego krzyża kreskowego, zamiast, jak podano w § 24 ust. 1 w odniesieniu do obrazu kła, między linie ciągłe.

2. Zalecenia zawarte w § 24 ust. 2 i 3 dotyczą również sprawdzenia przesunięcia osi pary nakielków w płaszczyźnie poziomej i pionowej.

§ 27. Pokrywanie się wskaźnika sprawdzianu nastawczego z płaszczyzną poziomą, przechodzącą przez oś nakielków, sprawdza się po zamocowaniu sprawdzianu w kłach mikroskopu.



Wykonanie	I	II
<i>L</i> [mm]	80	200

Rys. 9. Wałek kontrolny: *a* — z nakielkami, *b* — z kłami

Obraz wskaźnika ustawia się na ostrość widzenia, następnie sprawdzian obraca się o 180° i ponownie obserwuje obraz przez okular.

Jeżeli po obrocie sprawdzianu o 180° ostrość obrazu wskaźnika zmienia się w sposób dostrzegalny, to położenie wskaźnika w sprawdzianie należy skorygować za pomocą wkrętów regulacyjnych.

§ 28.1. Przesunięcie płaszczyzny przechodzącej przez górną powierzchnię nożyków pomiarowych względem osi kłków należy sprawdzić za pomocą wałka kontrolnego (rys. 9), płytek wzorcowych i czujnika zegarowego z działką elementarną o wartości $1\ \mu\text{m}$ lub $2\ \mu\text{m}$, zamocowanego w przegubowym uchwycie na tubusie mikroskopu (jak na rys. 1).

Wałek kontrolny mocuje się w kłach mikroskopu, po czym dobiera się dwa stopy płytek wzorcowych każdy o długościach nominalnych

$$N = 5 + H + \frac{d}{2}$$

gdzie:

H — wysokość podkładki pod nożyki pomiarowe,
 d — średnica rzeczywista wałka kontrolnego.

Stopy płytek wzorcowych należy umieścić na górnej powierzchni sań z obydwóch stron, wałka, następnie wyznaczyć różnicę wskazań czujnika przy zetknięciu ze stosami płytek wzorcowych i z wałkiem kontrolnym.

2. Przesunięcie płaszczyzny przechodzącej przez górną powierzchnię nożyków pomiarowych względem osi kłków nie powinno przekraczać $\pm 15\ \mu\text{m}$.

Sprawdzanie tubusa mikroskopu

§ 29.1. Sprawdzenia położenia osi pochylenia tubusa względem osi kłków dokonuje się za pomocą sprawdzianu nastawczego z nakiełkami, wchodzącego w skład normalnego wyposażenia mikroskopu. W sprawdzianie z ostrzem sygnałem może być drobna szczybka na ostrzu. Po zamocowaniu sprawdzianu w kłach mikroskopu należy ustawić obraz sygnału na ostrość widzenia przy zerowym pochyleniu kolumny. Następnie za pomocą przesuwów sań należy doprowadzić obraz sygnału do zetknięcia ze środkiem krzyża w okularze. Pochylając kolumnę mikroskopu w prawo i w lewo pod kątem 10° należy obserwować przez okular położenie środka krzyża kreskowego względem sygnału.

2. Przesunięcie środka krzyża świadczy o tym, że oś kłków i oś pochylenia kolumny nie znajdują się w jednej płaszczyźnie. Wartości tego przesunięcia należy zmierzyć za pomocą mikroskopu odczytowego dla przesuwu wzdłużnego sań.

3. Przesunięcie środka krzyża nie powinno przekraczać $5\ \mu\text{m}$.

§ 30.1. Prostota kierunku przesuwu pionowego tubusa względem górnej roboczej powierzchni sań, przy ustawieniu kolumny w położeniu zerowym, należy sprawdzić za pomocą kątownika powierzchniowego i czujnika zegarowego z działką elementarną o wartości $1\ \mu\text{m}$ lub $2\ \mu\text{m}$ zamocowanego w specjalnym uchwycie, osadzonego na części przesuwnej tubusa np.

w gnieździe dla obiektywu. Po zetknięciu końcówki pomiarowej czujnika z powierzchnią pionowego ramienia kątownika należy przemieszczać tubus mikroskopu w całym zakresie jego pionowego przesuwu i odnotować różnice wskazań czujnika.

2. Prostota kierunku przesuwu pionowego tubusa należy wyznaczyć dla dwóch prostotych względem siebie położenia kątownika, zarówno dla przesuwu zgrubnego, jak i dokładnego.

3. Jako błąd prostoty przyjmuje się większą ze znalezionych wartości.

4. Błąd prostoty kierunku przesuwu pionowego tubusa względem górnej roboczej powierzchni sań przy ustawieniu kolumny w położeniu zerowym nie powinien przekraczać $18\ \mu\text{m}/120\ \text{mm}$ dla przesuwu zgrubnego i $2\ \mu\text{m}/13\ \text{mm}$ dla przesuwu dokładnego.

Wyznaczanie błędów wskazań mikroskopu odczytowego

§ 31.1. W mikroskopach odczytowych dla przesuwu wzdłużnego i poprzecznego należy sprawdzić:

- 1) czy krańcowe kreski podziałki noniusza dziesiętnego pokrywają się z kreskami działki elementarnej wzorca kreskowego z błędem nie przekraczającym szerokości kreski noniusza i czy położenie noniusza nie jest skośne,
- 2) czy odległości szczelin zawartych między podwójnymi łukami spirali Archimedesesa odpowiadają długości działki noniusza dziesiętnego z błędem nie przekraczającym szerokości kreski noniusza.

2. Błędy wskazań mikroskopu odczytowego dla przesuwu wzdłużnego należy wyznaczyć za pomocą kontrolnego wzorca kreskowego (rys. 6), zamocowanego na stole przedmiotowym mikroskopu i ustawionego równoległe do kierunku przesuwu wzdłużnego sań. Po dokonaniu czynności ustawczych, to znaczy po pokryciu kreski dziesiętnej kontrolnego wzorca z pionową linią krzyża głównego w okularze obserwacyjnym głowicy goniometrycznej i kreski wzorca mikroskopu z zerową kreską podziałki noniusza dziesiętnego w mikroskopie odczytowym, należy wyznaczyć błędy wskazań mikroskopu odczytowego, dokonując pomiaru odległości kresek kontrolnego wzorca kreskowego co $0,1\ \text{mm}$ na długości $1\ \text{mm}$.

3. Jako błąd wskazania mikroskopu odczytowego przyjmuje się największą różnicę między wskazaniem mikroskopu odczytowego a wartością odpowiedniego odcinka wzorca kontrolnego.

4. Wyznaczenia błędów wskazań mikroskopu odczytowego dla przesuwu poprzecznego dokonuje się analogicznie jak dla przesuwu wzdłużnego z tym tylko, że kontrolny wzorec kreskowy należy ustawić na stole mikroskopu równoległe do przesuwu poprzecznego.

5. Błędy wskazań mikroskopów odczytowych przesuwu wzdłużnego i poprzecznego nie powinny przekraczać $\pm 0,5\ \mu\text{m}$.

Wyznaczanie błędów wskazań

§ 32.1. Błędy wskazań dla przesuwu wzdłużnego należy wyznaczyć za pomocą wzorca kreskowego (rys. 6) ustawionego na stole przedmiotowym tak, aby jego

podziałka była równoległa do sprawdzanego przesuwu. Jednocześnie kontrolny wzorzec kreskowy powinien zajmować takie położenie na stole mikroskopu, przy którym nastąpi w przybliżeniu równoczesne pokrycie się zerowej kreski wzorca kontrolnego z poprzeczną linią krzyża głównego w okularze obserwacyjnym głowicy goniometrycznej, a kreska zerowa wzorca mikroskopu pokryje się z zerową kreską podziałki noniusza dziesiątego w mikroskopie odczytowym. Przesuwając przesuwu wzdłużnego, doprowadza się kolejne kreski kontrolnego wzorca, na przykład co 25 mm, do symetrycznego pokrycia się z kreską krzyża okularu obserwacyjnego i odnotowuje przy tym wskazania mikroskopu odczytowego.

2. Błędy wskazań dla poszczególnych przedziałów zakresu pomiarowego stanowi największa w danym przedziale różnica między wskazaniem mikroskopu odczytowego, odniesionym do wskazania zerowego (początkowego), a mierzoną odległością odpowiedniej kreski od kreski zerowej wzorca kontrolnego.

3. Błędy wskazań mikroskopu dla przesuwu poprzecznego należy wyznaczyć analogicznie jak dla przesuwu wzdłużnego z tym, że kontrolny wzorzec kreskowy ustawia się równoległe do poprzecznego przesuwu sań.

4. Błędy wskazań mikroskopu nie powinny przekraczać następujących wartości:

- 1) $\pm (0,0010 + 1 \cdot 10^{-5}L)$ mm z uwzględnieniem poprawek wzorca dla mikroskopów nowych i po naprawie,
- 2) $\pm (0,0014 + 1,3 \cdot 10^{-5}L)$ mm dla mikroskopów będących w użytkowaniu

gdzie:

L — długość mierzona w milimetrach (mm).

Wyznaczanie średnicy sprawdzianu do nożyków

§ 33.1. Wyznaczenia średnicy pomiarowej sprawdzianu oraz jego odchyłek kołowości należy dokonać za pomocą czujnika optycznego z działką elementarną o wartości 0,2 μm lub innego równorzędnego przyrządu przez porównanie z płytkami wzorcowymi klasy dokładności 0, z uwzględnieniem poprawek podanych w świadectwie sprawdzenia.

2. Średnica sprawdzianu powinna być wyznaczona z błędem 0,5 μm .

Sprawdzanie nożyków pomiarowych

§ 34.1. Nożyki pomiarowe należy sprawdzić za pomocą sprawdzianu omówionego w § 33 ust. 1. Sprawdzian ten ma powierzchnię pomiarową podzieloną zwykle na trzy wąskie pasma o różnych szerokościach. Szerokość pierwszego pasma wynosi 9 mm i służy do sprawdzania nożyków na całej długości ich krawędzi pomiarowych. Dwa pozostałe węższe pasma służą do sprawdzania miejscowego zużycia krawędzi nożyka. Nożyki można sprawdzać parami lub pojedynczo.

2. W celu sprawdzenia nożyków umieszcza się w kłach mikroskopu sprawdzian i pozostawia w tym położeniu przez pewien czas potrzebny do wyrównania temperatury. Przy sprawdzeniu pary nożyków dopro-

wadza się ich krawędzie pomiarowe do zetknięcia z przeciwległymi tworzącymi wybranego pasma na sprawdzianie i dokonuje się pomiaru jego średnicy.

Podobnie dokonuje się sprawdzenia nożyków pojedynczo, z tym, że krawędź tego samego nożyka doprowadza się do zetknięcia raz z jednej strony powierzchni pomiarowej sprawdzianu, a następnie z drugiej strony tej powierzchni.

3. Jako łączny błąd pary nożyków lub nożyka pojedynczego przyjmuje się różnicę między wartością, otrzymaną w wyniku pomiaru średnicy sprawdzianu nożykami, a jego wymiarem otrzymanym przy pomiarze, jak w § 32 ust. 1. Błąd ten nie powinien przekraczać $\pm 2 \mu\text{m}$.

Sprawdzanie podziałowego stołu optycznego

§ 35.1. Powiększenie obrazu podziałek w okularze odczytowym stołu podziałowego sprawdza się pokrywając krańcowe kreski podziałki minutowej z kreską podziałki stopniowej.

2. Kreski podziałek powinny pokryć się z błędem nie przekraczającym szerokości jednej z nich.

§ 36.1. Płaskość roboczej powierzchni szyby należy sprawdzić podobnie, jak podano w § 12 ust. 1 w odniesieniu do nakładanego stołu przedmiotowego.

2. Górna powierzchnia szyby nie powinna znajdować się poniżej górnej powierzchni metalowej stołu podziałowego, a jej błąd płaskości nie powinien przekraczać 6 μm .

§ 37.1. Bicie powierzchni roboczej szyby stołu podziałowego należy sprawdzić za pomocą czujnika zegarowego zamocowanego w uchwycie analogicznie, jak przy sprawdzaniu równoległości górnej powierzchni sań (§ 8 ust. 1). Po nałożeniu podziałowego stołu optycznego na górną powierzchnię sań należy końcówkę pomiarową czujnika zetknąć z powierzchnią szyby w odległości około 50 mm od środka obrotu stołu, następnie obracając stół obserwować wskazania czujnika.

2. Jako bicie przyjmuje się największą różnicę wskazań czujnika przy pełnym obrocie stołu, która nie powinna przekraczać 15 μm .

§ 38.1. Równoległość roboczej powierzchni szyby w stole podziałowym względem kierunku wzdłużnego i poprzecznego przesuwu sań należy sprawdzić w analogiczny sposób, jak podano w § 8 ust. 1 przy sprawdzaniu równoległości górnej powierzchni sań, z tym, że czujnik w trakcie sprawdzenia powinien stykać się z powierzchnią szyby.

2. Błąd równoległości roboczej powierzchni szyby względem kierunku przesuwu wzdłużnego i poprzecznego sań nie powinien przekraczać 15 $\mu\text{m}/100 \text{ mm}$.

§ 39.1. Błędy wskazań na podziałce katowej optycznego stołu podziałowego należy wyznaczyć za pomocą przyzmy wielościennej (pryzmatyczny wzorzec kąta) i autokolimatora. Pryzmę wielościenną należy ustawić na sprawdzanym stole tak, aby jego płaszczyzny odbijające były położone równoległe do osi obrotu stołu. Lunetę autokolimacyjną ustawia się na saniach przesuwu wzdłużnego w taki sposób, aby sygnał wysyłany z lunety padał w przybliżeniu w środek powierzchni

odbijającej. Następnie obracając stół, ustawia się kolejne powierzchnie pryzmy tak, aby sygnał wysyłany z lunety, po odbiciu się od tej powierzchni, pokrył się ze znakiem autokolimacyjnym i odczytuje wskazania na podziałce kątowej stołu podziałowego.

Zamiast pryzmy można użyć uprzednio dokładnie sprawdzonych przywieraalnych płytek kątowych.

2. Jako błąd wskazania w danym punkcie podziałki kątowej przyjmuje się różnicę między wskazaniem a wartością nominalną wzorca kąta.

3. Błąd wskazań optycznego stołu podziałowego powinien być wyznaczony przynajmniej w 6 punktach podziałki kątowej.

4. Błąd wskazań nie powinien przekraczać $\pm 30''$ w zakresie 360° .

Sprawdzanie podziałowej głowicy optycznej

§ 40.1. Powiększenie obrazu podziałek w okularze odczytowym głowicy optycznej sprawdza się pokrywając końcowe kreski podziałki minutowej z kreskami podziałki stopniowej.

2. Kreski podziałek powinny pokryć się z błędem nie przekraczającym szerokości jednej z nich.

§ 41.1. Wzdłużne i poprzeczne bicie kła przy pełnym obrocie głowicy należy sprawdzić za pomocą okularowej głowicy goniometrycznej nastawionej na wskazanie 90° lub 270° . Przy sprawdzaniu bicia poprzecznego obraz kła doprowadza się do pokrycia z liniami ciągłymi tworzącymi kąt 60° i następnie, obracając wrzeciono głowicy, obserwuje się zmiany położenia obrazu stożka kła względem tych linii.

Wartość poprzecznego bicia kła należy zmierzyć za pomocą mikroskopu odczytowego dla przesuwu poprzecznego sań.

Wartość wzdłużnego bicia kła należy zmierzyć za pomocą mikroskopu odczytowego dla przesuwu wzdłużnego sań.

2. Wzdłużne i poprzeczne bicie kła przy obrocie głowicy o 360° nie powinno przekraczać $10 \mu\text{m}$.

§ 42.1. Przesunięcie osi kła konika i osi kła głowicy przy dowolnym ich rozstawieniu należy sprawdzić ana-

logicznie, jak podano w § 24 ust. 1 w odniesieniu do koników kłowych.

2. Przesunięcie osi kła konika i osi kła głowicy nie powinno przekraczać $10 \mu\text{m}$.

§ 43.1. Równoległość osi kła konika i osi kła głowicy, mierzona w płaszczyźnie pionowej przy dowolnym ich rozstawieniu, należy sprawdzić podobnie, jak podano w § 35 ust. 1 w odniesieniu do przesunięcia osi kłó.

2. Błąd równoległości nie powinien przekraczać $10 \mu\text{m}$.

§ 44.1. Błędy wskazań kątowej głowicy optycznej należy wyznaczyć za pomocą specjalnej powierzchniowej płytki czterokątnej 90° (pryzmatyczny wzorec kąta — rys. 10) i autokolimatora lub czujnika zegarowego z działką elementarną o wartości $1 \mu\text{m}$ lub $2 \mu\text{m}$. Płytką kątową jest osadzona na trzpieniu z uchwytem stożkowym dopasowanym do otworu wrzeciona głowicy.

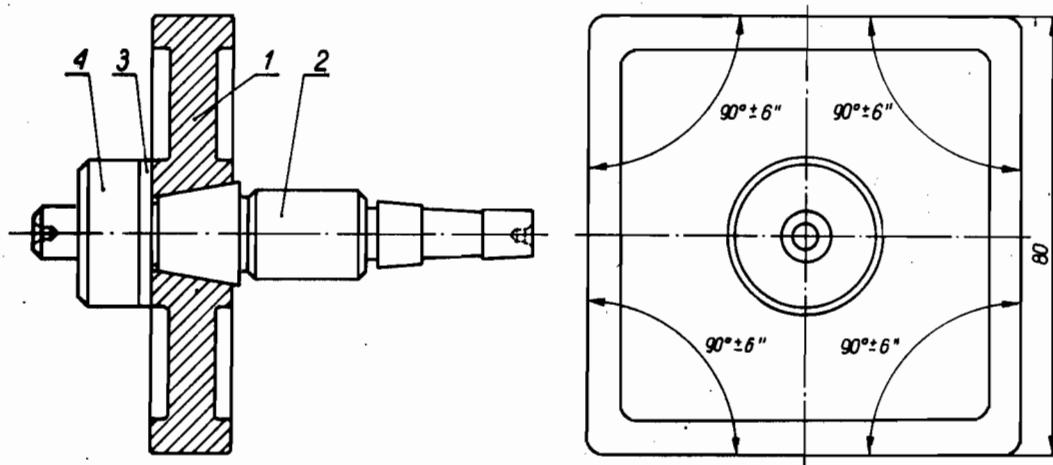
Trzpień z płytką kątową należy mocno osadzić stożkowym końcem w otworze wrzeciona głowicy, a drugi jego koniec z nakiełkiem podeprzeć kłem konika. Następnie obracając wrzeciono głowicy ustawić jeden z boków płytki kątowej prostopadle do sygnału wysyłanego z autokolimatora, a w przypadku sprawdzania za pomocą czujnika zegarowego zamocowanego w uchwycie na tubusie mikroskopu, ustawić równoległe do poprzecznego przesuwu sań i odczytać wskazania na podziałce kątowej głowicy. Analogicznie ustawiając kolejno co 90° pozostałe trzy boki płytki kątowej, odczytuje się każdorazowo wskazania głowicy.

2. Jako błąd wskazania głowicy przyjmuje się różnicę między jej wskazaniem a wartością nominalną kąta płytki kątowej.

3. Błąd wskazań głowicy optycznej nie powinien przekraczać $\pm 1'$ w zakresie 360° .

Wyznaczanie błędów wskazań czujnika optyczno-stykowego

§ 45.1. Błędy wskazań czujnika optyczno-stykowego zamocowanego na obiektywie mikroskopu należy wyznaczyć za pomocą płytki wzorcowej o długości nomi-



Rys. 10. Powierzchniowa płytka czterokątna 90° (kwadratowa) z trzpieniem stożkowym: 1 — płytka, 2 — trzpień, 3 — podkładka, 4 — nakrętka

nalnej 50 mm i wkładek płaskich lub płasko-walcowych zamocowanych w uchwycie do płytek wzorcowych. Uchwyt z płytką wzorcową i wkładkami należy zamocować na stole przedmiotowym mikroskopu i ustawić powierzchnie pomiarowe wkładek równoległe do kierunku poprzecznego przesuwu sań. Następnie końcówkę pomiarową dźwigni urządzenia doprowadza się do zetknięcia z powierzchnią pomiarową jednej wkładki, aż do wprowadzenia bisektorów (podwójne kreski) symetrycznie z przerywaną linią krzyża kreskowego w okularze obserwacyjnym głowicy goniometrycznej. Po dokonaniu odczytu P należy przesunąć sanie wzdłużne aż do zetknięcia końcówki z powierzchnią pomiarową drugiej wkładki i dokonać drugiego odczytu P_1 . Odległość D wyniesie

$$D = |P - P_1| + d$$

gdzie:

d — średnica kulki dźwigni czujnika.

2. Zamiast płytki wzorcowej i wkładek można użyć kontrolnego wzorca pierścieniowego, którego średnica wyznaczona jest z błędem $\leq 10,5 \mu\text{m}$.

3. Błędy wskazań czujnika optyczno-stykowego nie powinny przekraczać wartości $\pm 2 \mu\text{m}$.

Dokumentowanie wyników sprawdzania

§ 46. Wyniki sprawdzenia mikroskopu powinny być odnotowane w karcie ewidencyjnej lub w świadectwie sprawdzenia mikroskopu wystawionym zgodnie z przykładem podanym w załączniku.

Postanowienia końcowe

§ 47.1. Traci moc instrukcja nr 9 Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacji i Miar z dnia 16 kwietnia 1977 r. o sprawdzaniu mikroskopów uniwersalnych $200 \times 100 \text{ mm}$ (Dz. Norm. i Miar nr 9, nr klas. metrolog. 5,1343/1).

2. Instrukcja wchodzi w życie z dniem 15 listopada 1983 r.

Prezes

Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości
wz. *T. Podgórski*

Załącznik

Warszawa, dnia 15 marca 1983 r.

Świadectwo sprawdzenia

Mikroskop uniwersalny wyrobu firmy Carl Zeiss Jena, nr fabr. 13140, nr inw. T18-11-132, zakres pomiarowy $200 \text{ mm} \times 100 \text{ mm}$, wartość działki elementarnej $1 \mu\text{m}$, zgłoszony przez Polskie Zakłady Optyczne, został sprawdzony w temperaturze otoczenia $+20 \text{ }^\circ\text{C}$.

Wynik sprawdzenia

1. Stan ogólny — dobry

Lp.	Przedmiot sprawdzenia	Wartości		Uwagi
		dopuszczalne wg obowiązujących przepisów	uzyskane w toku sprawdzania	
1	2	3	4	5
1	Sanie mikroskopu a) błąd równoległości górnej roboczej powierzchni sań względem kierunku przesuwu: — wzdłużnego — poprzecznego b) błąd prostoliniowości względem kierunku przesuwu: — wzdłużnego — poprzecznego c) błąd prostokątności poprzecznego przesuwu sań względem przesuwu wzdłużnego	5 $\mu\text{m}/200 \text{ mm}$ 3 $\mu\text{m}/100 \text{ mm}$ 4 $\mu\text{m}/200 \text{ mm}$ 2 $\mu\text{m}/100 \text{ mm}$ 2,5 $\mu\text{m}/50 \text{ mm}$ ($-10''$)	3 $\mu\text{m}/200 \text{ mm}$ 1 $\mu\text{m}/100 \text{ mm}$ 2 $\mu\text{m}/200 \text{ mm}$ 2 $\mu\text{m}/100 \text{ mm}$ 5''	
2	Nakładany stół pomiarowy a) błąd płaskości roboczej powierzchni szyby b) błąd równoległości roboczej powierzchni szyby względem kierunku przesuwu: — wzdłużnego — poprzecznego	6 μm 20 $\mu\text{m}/200 \text{ mm}$ 15 $\mu\text{m}/100 \text{ mm}$	2 μm 20 $\mu\text{m}/200 \text{ mm}$ 10 $\mu\text{m}/100 \text{ mm}$	
3	Okularowa głowica goniometryczna nr 14 a) błąd równoległości poziomej linii krzyża, przy wskazaniu zerowym na podziałce katowej, względem kierunku przesuwu wzdłużnego sań b) błąd współosiowości środka krzyża względem osi obrotu c) błąd prostokątności ramion krzyża	$\pm 1'$ 1 μm 1'	błąd niedostrzegalny 2 μm 30''	

1	2	3	4	5
	d) błąd kąta 30° między linią ciągłą a ramieniem krzyża	1'	1'	
	e) błąd powiększenia obrazu przedmiotu obserwowanego w polu widzenia okularu przy użyciu obiektywu o powiększeniu 3×	±2 μm/1,8 mm	-1 μm/1,8 mm	
	f) błędy wskazań podziałki kątowej głowicy w całym zakresie pomiarowym 360°	±1' 30"	+1'	
4	Okularowa głowica z zarysami wzorcowymi typ W3 nr 007382			
	a) błąd równoległości poziomej linii przy jej położeniu zerowym na podziałce kątowej względem kierunku przesuwu wzdłużnego sań	±5'	błąd niedostrzeżalny	
	b) błąd powiększenia obrazu przedmiotu obserwowanego w polu widzenia okularu	±1 ‰	< 1 ‰	
5	Konik kłowy			
	a) błąd kąta 60° kła prawego/lewego	±5'/±5'	+1'/+2'	
	b) błąd prostoliniowości tworzącej stożka kła: prawego/lewego	10 μm/10 μm	10 μm/15 μm	
	c) stępienie ostrza kła: prawego/lewego	0,25 mm/0,25 mm	0,20 mm/0,25 mm	
	d) bicie poprzeczne kła: prawego/lewego:	10 μm/10 μm	5 μm/10 μm	
	e) przesunięcie osi pary kłów w płaszczyźnie:			
	— poziomej	10 μm	10 μm	
	— pionowej	10 μm	10 μm	
	f) przesunięcie płaszczyzny przechodzącej przez górną powierzchnię nożyków pomiarowych względem osi kłów	±15 μm	+6 μm	
	g) przesunięcie wskaźnika w sprawdzianie nastawczym względem płaszczyzny poziomej przechodzącej przez oś nakiełków	ostro i wyraźnie widoczny	ostro i wyraźnie widoczny	
6	Tubus mikroskopu			
	a) przesunięcie środka krzyża obserwowanego w okularze względem obserwowanego obrazu wskaźnika przy pochyleniu kolumny o kąt ±10°	5 μm	5 μm	
	b) błąd prostopadłości kierunku przesuwu pionowego tubusa względem górnej roboczej powierzchni sań:			
	— przesuw zgrubny	18 μm/120 mm	20 μm/120 mm	
	— przesuw dokładny	2 μm/13 mm	1 μm/13 mm	
7	Średnica sprawdzianu nr 45 do nożyków pomiarowych	±0,5 μm	-0,5 μm	
8	Błąd pomiaru za pomocą nożyków pomiarowych	±2 μm	+1 μm	
9	Podziałowa głowica optyczna nr 46			
	a) bicie kła przy pełnym obrocie głowicy			
	— wzdłużne	10 μm	5 μm	
	— poprzeczne	10 μm	6 μm	
	b) przesunięcie osi kła konika i osi kła głowicy przy dowolnym ich rozstawieniu	10 μm	20 μm	
	c) błąd równoległości osi kła konika i osi kła głowicy mierzony w płaszczyźnie pionowej przy dowolnym ich rozstawieniu	10 μm	4 μm	
	d) błędy wskazań na podziałce kątowej głowicy optycznej	±1'	±1'	
10	Błędy wskazań:			
	a) błędy wskazań mikroskopu odczytowego			
	— przesuwu wzdłużnego	±0,5 μm	+0,5 μm	
	— przesuwu poprzecznego	±0,5 μm	-0,5 μm	
	b) błędy wskazań mikroskopu dla przesuwu wzdłużnego w zakresie:			
	do 50 mm	±2 μm*)	+2 μm	
	do 100 mm	±2,5 μm	+2 μm	
	do 200 mm	±4,0 μm	+1 μm	
	c) błędy wskazań mikroskopu dla przesuwu poprzecznego w zakresie:			
	do 50 mm	±2 μm	-3 μm	
	do 100 mm	±2,5 μm	-2 μm	
11	Błędy wskazań urządzenia do pomiarów wewnętrznych (czujnik optyczno-stykowy nr 283)	±2 μm	+1 μm	

*) Granice dopuszczalne błędów wskazań wg wzoru $\pm(0,0014 + 1,3 \cdot 10^{-3}L)$ mm



POLSKI KOMITET
NORMALIZACJI, MIAR
I JAKOŚCI

M E T R O L O G I A P R A W N A

Postępowanie przy czynnościach metrologicznych

5,1342/3

Załącznik nr 4 do Dziennika Normalizacji i Miar nr 10 z dnia 15 sierpnia 1983 r., poz. 19

INSTRUKCJA NR 4 PREZESA POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACJI, MIAR I JAKOŚCI z dnia 30 czerwca 1983 r. o sprawdzaniu mikroskopów warsztatowych

Na podstawie art. 8 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 17 czerwca 1966 r. o miarach i narzędziach pomiarowych (Dz. U. z 1966 r. nr 23, poz. 148 i z 1972 r. nr 11, poz. 83) i art. 2 ust. 1 ustawy z dnia 29 marca 1972 r. o utworzeniu Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości (Dz. U. z 1972 r. nr 11, poz. 82 i z 1979 r. nr 2, poz. 7) wydaje się następującą instrukcję:

Przedmiot sprawdzania

§ 1.1. Instrukcja określa metody sprawdzania mikroskopów warsztatowych, małych i dużych, o zakresie pomiarowym do 150 mm, zwanych dalej „mikroskopami”.

2. Mikroskopy powinny odpowiadać wymaganiom przepisów stanowiących załącznik do zarządzenia nr 111 Prezesa PKNMiJ z dnia 30 września 1975 r. w sprawie ustalenia przepisów o mikroskopach warsztatowych (Dz. Norm. i Miar nr 22, nr klas. metrolog. 3,1342/2).

Narzędzia pomiarowe i urządzenia pomiarowe pomocnicze stosowane do sprawdzania mikroskopów.

§ 2. Do sprawdzania mikroskopów zaleca się stosować następujące narzędzia pomiarowe i pomiarowe urządzenia pomocnicze:

- 1) płytki wzorcowe klasy dokładności 0, 1 i 2 według PN-72/M-53101,
- 2) płytki kątowe przywieralne odpowiadające wymaganiom przepisów stanowiących załącznik do zarządzenia nr 153 Prezesa PKNMiJ z dnia 15 grudnia 1980 r. w sprawie ustalenia przepisów o płytkach kątowych przywieralnych (Dz. Norm. i Miar nr 27, nr klas. metrolog. 3,11153/3),
- 3) linał krawędziowy 150 mm klasy dokładności 0 według PN-74/M-53180,
- 4) kontrolny wzorzec kreskowy, którego błędy wyznaczono z dokładnością min $\pm 0,5 \mu\text{m}$,
- 5) kątownik krawędziowy pełny klasy dokładności 00 według PN-74/M-53160; kąt pomiędzy krawędziami kątownika powinien wynosić $90^\circ \pm 6''$,
- 6) kątownik powierzchniowy z grubym ramieniem klasy dokładności 0 według PN-74/M-53160,

- 7) przymiar końcowo-kreskowy odpowiadający wymaganiom przepisów stanowiących załącznik do zarządzenia nr 157 Prezesa PKNMiJ z dnia 15 grudnia 1980 r. w sprawie ustalenia przepisów o warsztatowych przymiarach końcowo-kreskowych (Dz. Norm. i Miar nr 27, nr klas. metrolog. 3,1131/3),
- 8) wkładki płasko-równoległe i uchwyt do płytek wzorcowych według PN-74/M-53103,
- 9) wałek kontrolny z nakiełkami (rys. 7a),
- 10) wałek kontrolny z kłami (rys. 7b),
- 11) dynamometr o zakresie pomiarowym $0 \div 100 \text{ N}$ i wartości działki elementarnej 2 N oraz błędzie wskazań 5 %,
- 12) uchwyt przegubowy do czujnika zegarowego (rys. 1),
- 13) czujnik zegarowy z działką elementarną o wartości 1 μm lub 2 μm , odpowiadający wymaganiom instrukcji nr 2 Prezesa PKNMiJ z dnia 15 kwietnia 1981 r. o sprawdzaniu czujników mechanicznych z działką elementarną o wartości 1 μm i 2 μm (Dz. Norm. i Miar nr 8, nr klas. metrolog. 5,1335/1),
- 14) czujnik optyczny z działką elementarną o wartości 0,2 μm odpowiadający wymaganiom przepisów stanowiących załącznik do zarządzenia nr 104 Prezesa PKNiM z dnia 28 sierpnia 1975 r. w sprawie ustalenia przepisów o czujnikach optycznych z działką elementarną o wartości 0,2 μm (Dz. Norm. i Miar nr 22, nr klas. metrolog. 3,13321/1),
- 15) autokolimator z działką elementarną o wartości 1", odpowiadający wymaganiom instrukcji nr 8 Prezesa PKNiM z dnia 19 marca 1977 r. o sprawdzaniu autokolimatorów wizualnych i fotoelektrycznych o zakresie pomiarowym od 0 do 40' i z działką elementarną o wartości od 0,1" do 5" (Dz. Norm. i Miar nr 8, nr klas. metrolog. 5,142/1).

Czynności sprawdzania

§ 3. Sprawdzanie mikroskopu obejmuje następujące czynności:

- 1) sprawdzenie stanu ogólnego w toku oględzin zewnętrznych oraz zgodności wiązki oświetlającej z osią optyczną mikroskopu,
- 2) sprawdzenie w stole pomiarowym:
 - a) płaskości roboczej powierzchni szyby,
 - b) równoległości roboczej powierzchni szyby względem kierunku wzdużnego i poprzecznego,
 - c) prostoliniowości przesuwu wzdużnego i poprzecznego w płaszczyźnie poziomej,
 - d) prostopadłości kierunku przesuwu wzdużnego względem przesuwu poprzecznego,
 - e) nacisku wstępnego i maksymalnego,
 - f) bicia wzdużnego powierzchni roboczej szyby,
 - g) wyznaczenie błędów wskazań stołu obrotowego w całym zakresie pomiarowym,
- 3) sprawdzenie w okularowej głowicy goniometrycznej:
 - a) równoległości poziomej linii krzyża w okularze względem kierunku przesuwu wzdużnego, przy zerowym wskazaniu na podziałce kątowej,
 - b) współosiowości środka krzyża w okularze względem jego osi obrotu,
 - c) prostopadłości ramion krzyża w okularze,
 - d) powiększenia obrazu przedmiotu obserwowanego w polu widzenia okularu przy użyciu obiektywu o powiększeniu 3×,
 - e) powiększenia obrazu podziałek w mikroskopie odczytowym,
 - f) wyznaczenie błędów wskazań na podziałce kątowej głowicy,
- 4) sprawdzenie w wymiennych okularowych głowicach z zarysami wzorcowymi:
 - a) równoległości poziomej linii krzyża w okularze względem kierunku przesuwu wzdużnego, przy zerowym wskazaniu na podziałce kątowej,
 - b) powiększenia obrazu przedmiotu obserwowanego w polu widzenia okularu,
- 5) sprawdzenie w stole kłowym:
 - a) kąta wierzchołkowego stożków kłów,
 - b) prostoliniowości tworzących stożków kłów,
 - c) stępienia ostrza kłów,
 - d) przesunięcia osi pary kłów w płaszczyźnie pionowej przy dowolnym ich rozstawieniu,
 - e) przesunięcia płaszczyzny przechodzącej przez górną powierzchnię nożyków pomiarowych względem osi kłów,
 - f) pokrywania się wskaźnika sprawdzianu nastawczego z płaszczyzną poziomą przechodzącą przez oś nakiełków,
- 6) sprawdzenie w tubusie mikroskopu:
 - a) położenia osi pochyleń tubusa względem osi kłów,
 - b) prostopadłości kierunku przesuwu pionowego tubusa względem górnej powierzchni stołu pomiarowego,
- 7) wyznaczenie:
 - a) błędów wskazań mikroskopu dla przesuwu wzdużnego i poprzecznego,
 - b) histerezy pomiarowej śrub mikrometrycznych,
- 8) sprawdzenie podstawek pryzmatycznych,
- 9) sprawdzenie powiększenia obrazu w urządzeniu projekcyjnym,
- 10) wyznaczenie średnicy sprawdzianu do nożyków pomiarowych,
- 11) sprawdzenie nożyków pomiarowych,
- 12) wyznaczenie błędów wskazań czujnika optyczno-stykowego,
- 13) sprawdzenie płytek wzorcowych.

Warunki sprawdzania

§ 4.1. Temperatura pomieszczenia, w którym dokonuje się sprawdzenia mikroskopu, powinna wynosić $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

2. Zmiana temperatury w czasie jednej godziny nie powinna przekraczać $0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

3. Wilgotność względna powietrza nie powinna przekraczać 80 %.

4. Mikroskop przed sprawdzeniem powinien znajdować się w warunkach określonych w ust. 1, 2 i 3 co najmniej przez 12 h w celu ustabilizowania się jego temperatury.

Przebieg sprawdzania

Sprawdzanie stanu ogólnego

§ 5.1. Przed sprawdzeniem mikroskop powinien być starannie oczyszczony. Wszystkie dostępne powierzchnie robocze przyrządu należy przemyć benzyną, wytrzeć i pokryć cienką warstwą czystego smaru.

2. Źródło światła należy ustawić za pomocą kolimatora (wchodzącego w skład wyposażenia), umieszczonego na stole pomiarowym przy całkowitym otwarciu przesłony oświetlacza.

Źródło światła należy ustawić za pomocą przesuwów oświetlacza tak, aby na środku matówki kolimatora uzyskać ostry obraz włókna żarówki.

3. Zgodność kierunku wiązki oświetlającej z osią optyczną mikroskopu należy sprawdzić za pomocą płytki wzorcowej o długości nominalnej $(2 \div 3)$ mm, której powierzchnie pomiarowe powinny być prostopadłe względem powierzchni bocznych, tak aby przy sprawdzeniu kątownikiem krawędziowym nie była widoczna szczelina świetlna. Płytkę należy ustawić powierzchnią boczną na szybie stołu pomiarowego najpierw tak, aby dłuższe krawędzie płytki były położone w przybliżeniu równoległe do kierunku przesuwu wzdużnego. Po ustawieniu kolumny tubusa w położeniu zerowym i otworu przysłony oświetlacza w pobliżu wartości minimalnej, należy ustawić na ostre widzenie obraz górnej powierzchni płytki. Obrazy dłuższych krawędzi płytki powinny ukazać się w polu widzenia okularu obserwacyjnego z obydwóch stron jednakowo oświetlone i jednakowo ostro widoczne.

Sprawdzenie należy powtórzyć przy ustawieniu płytki wzorcowej tak, aby jej dłuższe krawędzie były położone w przybliżeniu równoległe do kierunku przesuwu poprzecznego sań.

§ 6. W toku oględzin zewnętrznych należy sprawdzić:

- 1) czy powierzchnie mikroskopu nie mają rdzawych plam lub innych uszkodzeń,
- 2) czy przesuwu mikroskopu są płynne, czy śruby mikrometryczne, kolumna tubusa i inne ruchome elementy przemieszczają się płynnie i swobodnie bez wyczuwalnych luzów, w całym zakresie pomiarowym,
- 3) czy śruby zaciskowe i zaciski działają poprawnie, umożliwiając łatwe unieruchomienie części nastawnych, przesuwanych i obrotowych,
- 4) czy elementy optyczne nie mają nalotów, rys i rozklejeń,
- 5) czy szyba w stole pomiarowym nie jest porysowana i zmatowiała w stopniu utrudniającym obserwację,
- 6) czy pole widzenia mikroskopów oraz ekran są oświetlone równomiernie w całym zakresie obserwacji,
- 7) czy kreski podziałek, krzyży, wzorcowych rysów, ocyfrowanie oraz inne oznaczenia są oświetlone równomiernie oraz ostro i wyraźnie widoczne w całym zakresie obserwacji,
- 8) czy kreski podziałki noniuszy nie są skośnie względem kreski podziałki milimetrowej lub stopniowej,
- 9) czy części metalowe mikroskopu i jego wyposażenia nie wykazują właściwości magnetycznych. Części wykazujące takie właściwości należy odmagnesować,
- 10) czy działanie przełączników i pokręteł regulacyjnych licznika cyfrowego jest poprawne,
- 11) czy w liczniku zachowana jest kolejność wyświetlania cyfr oraz czy cyfry te są czytelne.

Sprawdzanie stołu pomiarowego

§ 7.1. Płaskość roboczej powierzchni szyby sprawdza się za pomocą płytek wzorcowych liniału krawędziowego. W tym celu na powierzchni szyby ustawia się dwie płytki wzorcowe o jednakowej długości (np. 1 mm) i opiera się na nich liniał krawędziowy. Błędy płaskości ocenia się dobierając trzecią płytkę o takiej długości, aby szczelina świetlna pomiędzy tą płytką a liniałem była niewidoczna. Sprawdzenia tego należy dokonać co najmniej w dwóch kierunkach.

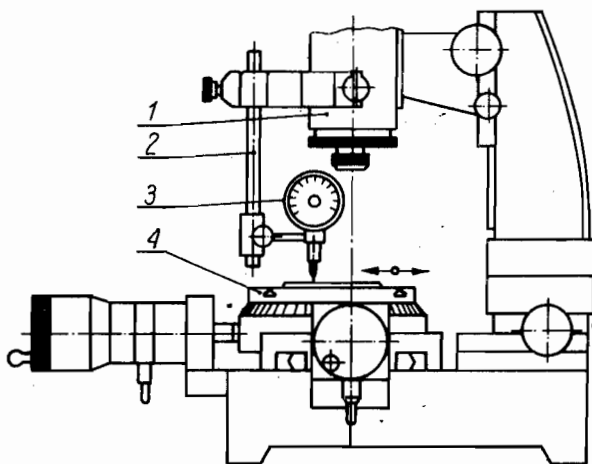
2. Jako błąd płaskości przyjmuje się największą różnicę między długością płytki dobranej a długością płytek skrajnych.

3. Błąd płaskości roboczej powierzchni szyby nie powinien przekraczać 6 μm .

4. Górna powierzchnia szyby nie powinna znajdować się poniżej górnej powierzchni metalowej stołu pomiarowego.

§ 8.1. Równoległość roboczej powierzchni szyby względem kierunku przesuwu wzdłużnego i poprzecznego

stółu sprawdza się za pomocą czujnika zegarowego o wartości działki elementarnej 1 μm lub 2 μm , którego końcówka styka się ze sprawdzaną powierzchnią stołu 4. Czujnik zegarowy 3 powinien być ustawiony pionowo w uchwycie przegubowym 2 zamocowanym na tubusie mikroskopu 1 (rys. 1).



Rys. 1. Sprawdzanie równoległości roboczej powierzchni szyby względem kierunku przesuwu wzdłużnego i poprzecznego stołu: 1 — tubus, 2 — uchwyt przegubowy, 3 — czujnik, 4 — stół pomiarowy

Przemieszczając stół pomiarowy w całym zakresie przesuwu wzdłużnego i poprzecznego obserwuje się wskazania czujnika.

2. Jako błąd równoległości przyjmuje się największą różnicę wskazań czujnika oddzielnie dla każdego przesuwu.

3. Błąd równoległości roboczej powierzchni szyby względem kierunku przesuwu wzdłużnego lub poprzecznego nie powinien przekraczać 20 μm w całym zakresie sprawdzanego przesuwu mikroskopu.

§ 9.1. Prostoliniowość w płaszczyźnie poziomej przesuwu wzdłużnego stołu sprawdza się za pomocą liniału krawędziowego (przy sprawdzaniu mikroskopów warsztatowych dużych) lub kątownika krawędziowego pełnego (przy sprawdzaniu mikroskopów warsztatowych małych), zamocowanego na stole mikroskopu w taki sposób, aby obraz krawędzi był widoczny w polu widzenia okularu obserwacyjnego na całej długości przesuwu wzdłużnego. Następnie ustawia się krawędź liniału zgodnie z ogólnym kierunkiem przesuwu wzdłużnego. Po poprawnym ustawieniu krawędzi należy obserwować przez okular, w czasie powolnego przemieszczania stołu na całej długości przesuwu wzdłużnego, miejscowe odchylenia obrazu tej krawędzi od środka krzyża kreskowego.

2. Jako błąd prostoliniowości przesuwu wzdłużnego przyjmuje się największe miejscowe odchylenie, zmierzone za pomocą śruby mikrometrycznej przesuwu poprzecznego.

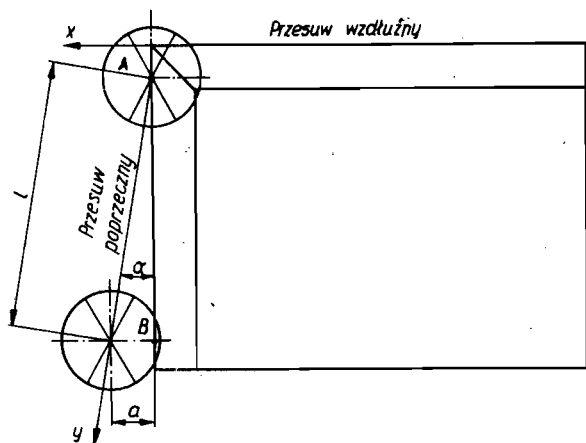
3. Prostoliniowość przesuwu poprzecznego stołu sprawdza się w podobny sposób jak w ust. 3 w odniesieniu do przesuwu wzdłużnego.

4. Błąd prostoliniowości przesuwu wzdłużnego i poprzecznego w płaszczyźnie poziomej nie powinien przekraczać 3 μm w całym zakresie danego przesuwu.

5. Należy przyjąć, że błędy prostoliniowości nie przekraczają wartości dopuszczalnych, jeżeli zawarte są w granicach szerokości kresek krzyża w okularze przy użyciu obiektywu o powiększeniu $3\times$.

6. Błąd prostoliniowości można również wyznaczyć za pomocą czujnika z działką elementarną o wartości $1\ \mu\text{m}$ oraz liniału powierzchniowego o długości $l = 150\ \text{mm}$ i płaskości powierzchni pomiarowych $\Delta_p \leq 1\ \mu\text{m}$.

§ 10.1. Prostotałność poprzecznego przesuwu względem przesuwu wzdłużnego sprawdza się za pomocą kątownika krawędziowego pełnego, ustawionego na stole pomiarowym mikroskopu w taki sposób, aby jego dłuższa krawędź była zgodna z kierunkiem przesuwu wzdłużnego. Po doprowadzeniu obrazu krótszej krawędzi kątownika do zetknięcia ze środkiem krzyża kreskowego (jak w punkcie *A* na rys. 2) należy przesunąć stół w kierunku poprzecznym na długości $l = 50\ \text{mm}$ (dla mikroskopów warsztatowych dużych) lub $l = 25\ \text{mm}$ (dla mikroskopów warsztatowych małych) i zmierzyć za pomocą śruby mikrometrycznej przesuwu wzdłużnego odchylenie α od środka krzyża kreskowego w punkcie *B* obserwowanego obrazu.



Rys. 2. Sprawdzenie prostotałności przesuwu poprzecznego względem przesuwu wzdłużnego

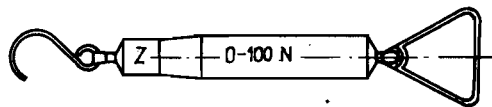
2. Błąd prostotałności przesuwu wzdłużnego względem kierunku przesuwu poprzecznego nie powinien przekraczać $3\ \mu\text{m}/25\ \text{mm}$ dla małych mikroskopów warsztatowych i $6\ \mu\text{m}/50\ \text{mm}$ dla dużych mikroskopów warsztatowych.

§ 11.1. Bicie wzdłużne powierzchni roboczej szyby stołu obrotowego sprawdza się za pomocą czujnika zegarowego zamocowanego w uchwycie analogicznie jak w § 8 ust. 1. Końcówkę pomiarową czujnika należy zetknąć z powierzchnią szyby w odległości około 70 mm od środka obrotu stołu, następnie obracając stół obserwować wskazania czujnika.

2. Jako bicie przyjmuje się największą różnicę wskazań czujnika przy pełnym obrocie stołu.

3. Bicie wzdłużne powierzchni roboczej szyby stołu obrotowego mierzone w odległości 70 mm od jego środka obrotu nie powinno przekraczać $20\ \mu\text{m}$ przy obrocie stołu o 360° .

§ 12.1. Nacisk wstępny i maksymalny stołu sprawdza się w skrajnych położeniach stołu. Sprawdzenia dokonuje się za pomocą dynamometru (rys. 3) umieszczonego równolegle do kierunku wzdłużnego sań, a następnie poprzecznego kierunku sań. Dynamometr zaczeplą się haczykiem sprężyny o stół pomiarowy.



Rys. 3. Dynamometr do sprawdzania nacisku wstępnego i maksymalnego stołu

2. Nacisk wstępny nie powinien przekraczać $(15 \pm 5)\text{N}$. Nacisk maksymalny dla zakresu do 75 mm nie powinien przekraczać $(25 \pm 10)\text{N}$, a dla zakresu do 150 mm $(70 \pm 10)\text{N}$.

§ 13.1. Błędy wskazań stołu obrotowego należy wyznaczyć za pomocą płytek kątowych, które umieszcza się na szybie stołu obrotowego w takim położeniu, aby jedno z ramion kąta pokryć z poziomą kreską krzyża w okularze.

Obracając i przesuwając stół doprowadza się obraz drugiego ramienia płytki kątovej do pokrycia z poziomą kreską krzyża w okularze na całej jej długości.

2. Błędy wskazań należy wyznaczyć w całym zakresie pomiarowym co kilkadziesiąt stopni.

3. Jako błąd wskazania stołu obrotowego przyjmuje się różnicę między wynikiem pomiaru kąta a wartością nominalną użytej płytki kątovej.

4. Błędy wskazań stołu obrotowego nie powinny przekraczać $\pm 3'$ w całym zakresie pomiarowym 360° .

Sprawdzanie okularowej głowicy goniometrycznej

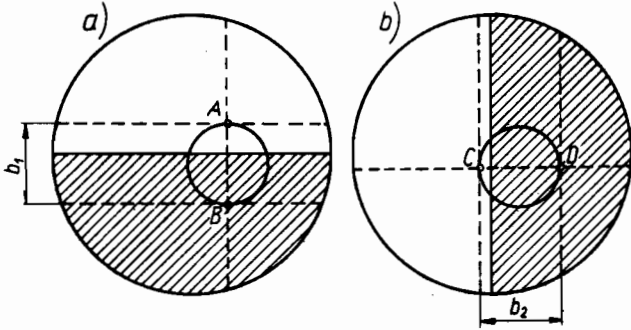
§ 14.1. Równoległość poziomej linii krzyża w okularze względem przesuwu wzdłużnego, przy zerowym wskazaniu na podziałce kątovej, sprawdza się za pomocą zamocowanego na stole pomiarowym kątownika krawędziowego pełnego, którego dłuższa krawędź jest ustawiona równolegle do tego przesuwu. Po doprowadzeniu poziomej linii krzyża do pokrycia się z obrazem dłuższej krawędzi kątownika w całym polu widzenia okularu obserwacyjnego, należy odczytać wskazania na podziałce kątovej.

2. Jako błąd równoległości poziomej linii krzyża w położeniu zerowym względem kierunku przesuwu wzdłużnego przyjmuje się odchylenie wskazania od zera na podziałce kątovej.

3. Pochylenie linii krzyża względem przesuwu wzdłużnego sań jest nastawialne i w przypadku błędu przekraczającego $\pm 1'$ powinno być poprawione przez obrót śruby zderzakowej, ustalającej położenie okularowej głowicy goniometrycznej w tubusie mikroskopu.

§ 15.1. Współosiowość środka krzyża względem jego osi obrotu sprawdza się obserwując zmiany położenia tego środka przy obracaniu krzyża w granicach pełnego obrotu. Jako linie odniesienia mogą służyć krawędzie kątownika pełnego zamocowanego na stole pomiarowym. Obraz dłuższej krawędzi kątownika należy

najpierw doprowadzić do pokrycia się z linią krzyża i obracając krzyż zmierzyć za pomocą głowicy mikrometrycznej przesuwu poprzecznego największą odległość b_1 (rys. 4a) między krańcowymi położeniami A i B jego środka. Podobnie należy doprowadzić obraz krótszej krawędzi kątownika do pokrycia z linią krzyża i obracając krzyż zmierzyć za pomocą głowicy mikrometrycznej przesuwu wzdłużnego największą odległość b_2 (rys. 4b) między krańcowymi położeniami C i D jego środka.



Rys. 4. Sprawdzenie współosiowości środka krzyża kreskowego względem jego osi obrotu

2. Większa ze znalezionych wartości b_1 i b_2 określa bicie b środka krzyża w okularze. Błąd e współosiowości środka krzyża względem jego osi obrotu jest połową tego bicia

$$e = \frac{b}{2}$$

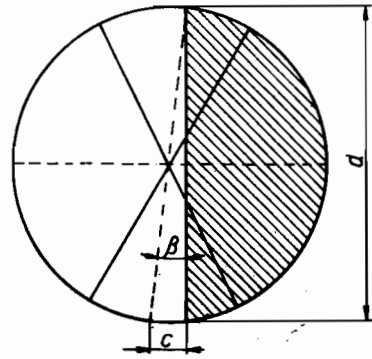
3. Błąd współosiowości środka krzyża w okularze względem jego osi obrotu nie powinien przekraczać $2 \mu\text{m}$ (bicie $4 \mu\text{m}$).

§ 16.1. Prostopadłość ramion krzyża w okularze sprawdza się za pomocą kątownika pełnego zamocowanego na stole pomiarowym, analogicznie jak w § 10 ust. 1. W tym celu doprowadza się najpierw jedną z linii krzyża do pokrycia się z obrazem dłuższej krawędzi kątownika w całym polu widzenia, a następnie za pomocą przesunięć stołu pomiarowego doprowadza się kraniec drugiej linii krzyża do zetknięcia z obrazem krótszej krawędzi kątownika, jak to przedstawiono na rys. 5. Jeżeli na drugim krańcu linii odchylenie liniowe zmierzone za pomocą głowicy mikrometrycznej dla przesuwu wzdłużnego wynosi c przy średnicy d pola widzenia, to błąd prostopadłości linii krzyża można wyznaczyć z wzoru

$$\text{tg} \beta = \frac{c}{d}$$

2. Zaleca się sprawdzanie prostopadłości linii krzyża przy użyciu obiektywu o powiększeniu trzykrotnym (3X), przy którym średnica pola widzenia wynosi około 7 mm.

3. Dopuszczalny jest pomiar odchylenia β pionowej linii krzyża bezpośrednio na podziałce kątowej głowicy goniometrycznej.



Rys. 5. Sprawdzenie prostopadłości ramion krzyża kreskowego

4. Błąd prostopadłości ramion krzyża w okularze nie powinien przekraczać $1'$ ($2 \mu\text{m}/7 \text{ mm}$).

§ 17. Powiększenie obrazu podziałek w mikroskopie odczytowym głowicy goniometrycznej sprawdza się pokrywając końcowe kreski podziałki minutowej z sąsiednimi kreskami podziałki stopniowej. Kreski tych podziałek powinny pokryć się z błędem nie przekraczającym szerokości jednej z nich.

§ 18.1. Powiększenie obrazu przedmiotu obserwowanego w polu widzenia okularu obserwacyjnego, przy użyciu obiektywu o powiększeniu $3\times$, sprawdza się za pomocą kontrolnego wzorca kreskowego (rys. 8), dokonując porównania odległości skrajnych kresek w okularze z odpowiednimi kreskami podziałki wzorca o wartości działki elementarnej $0,1 \text{ mm}$.

2. Błąd powiększenia obrazu przedmiotu obserwowanego w polu widzenia okularu, przy użyciu obiektywu o powiększeniu $3\times$, nie powinien przekraczać $3 \mu\text{m}/1,8 \text{ mm}$.

§ 19.1. Błędy wskazań podziałki kątowej okularowej głowicy goniometrycznej wyznacza się za pomocą płytek kątowych (np. o kątach nominalnych 27° i 55°) i zamocowanego na stole pomiarowym kątownika krawędziowego pełnego. Ze względów praktycznych wskazane jest, aby kątownik miał dłuższą krawędź ustawioną równoległe do kierunku przesuwu wzdłużnego.

Jedną z powierzchni pomiarowych płytki kątowej dosuwa się do dłuższej krawędzi kątownika w taki sposób, aby w polu widzenia okularu obserwacyjnego nie ukazywała się między nimi szczelina świetlna.

W razie potrzeby, w celu umożliwienia zetknięcia powierzchni pomiarowej płytki z krawędzią kątownika, do ustawienia płytki kątowej na szybie stołu należy jako podkładki użyć dwóch płytek wzorcowych o jednakowej długości. Nastawiając poziomą linię krzyża w okularze aż do pokrycia się z krawędzią kątownika, a następnie z powierzchnią pomiarową płytki kątowej, odczytuje się wskazania na podziałce kątowej głowicy goniometrycznej.

2. Jako błąd wskazania w danym miejscu podziałki kątowej przyjmuje się różnicę między wskazaniem głowicy a wartością nominalną płytki kątowej.

3. Do wyznaczenia błędów wskazań 90° i 270° należy użyć bezpośrednio krótszej krawędzi kątownika. W taki sposób można sprawdzić niedokładność wska-

zań w całym zakresie podziałki kątowej np. 27°, 55°, 90°, 117°, 145° itd.

4. Błędy wskazań podziałki kątowej okularowej głowicy goniometrycznej nie powinny przekraczać $\pm 2'$ w całym zakresie pomiarowym 360°.

Sprawdzanie wymiennych głowic okularowych z zarysami wzorcowymi

§ 20.1. Sprawdzoną głowicę z zarysami wzorcowymi, np. gwintów, należy zamocować na tubusie mikroskopu w miejsce głowicy goniometrycznej.

Równoległość poziomej linii krzyża w okularze, przy jej położeniu zerowym na podziałce kątowej, względem kierunku przesuwu wzdłużnego sań sprawdza się w taki sam sposób, jak podano w § 14 ust. 1 w odniesieniu do okularowej głowicy goniometrycznej.

2. Pochylenie linii krzyża względem przesuwu wzdłużnego sań jest nastawialne i w przypadku błędu przekraczającego wartość $\pm 5'$ powinno być poprawione przez obrót śruby zderzakowej ustalającej położenie głowicy.

§ 21.1. Powiększenie obrazów w polu widzenia głowicy okularowej sprawdza się za pomocą kontrolnego wzorca kreskowego (rys. 8), ustawionego na stole pomiarowym mikroskopu. Za pomocą przesuwów stołu mikroskopu należy wprowadzić obraz jednej z kresk ograniczających milimetrową działkę wzorca tak, aby została ona symetrycznie objęta przez jedną z podwójnych kresk, znajdujących się w polu widzenia okularu głowicy. Następnie należy sprawdzić, czy druga podwójna kreska w okularze obejmuje symetrycznie obraz odpowiedniej kreski wzorca kreskowego.

2. Błąd powiększenia wyznacza się mierząc za pomocą głowicy mikrometrycznej przesuwu wzdłużnego zaobserwowane odchylenie kresk wzorca od położenia symetrycznego między podwójnymi kreskami.

3. Błąd powiększenia nie powinien przekraczać 1‰ (promille) wartości odpowiadającej odległości między środkami szczelin podwójnych kresk.

4. Przy sprawdzaniu powiększenia obrazów należy pamiętać o zastosowaniu obiektywu o odpowiednim powiększeniu dla danych zarysów wzorcowych.

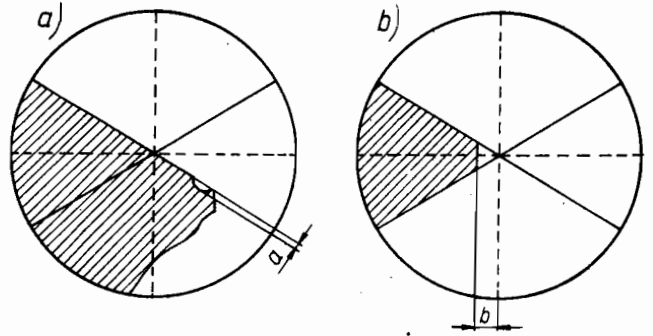
Sprawdzanie stołu kłowego

§ 22.1. Sprawdzenia kątów wierzchołkowych kłków dokonuje się przy użyciu okularowej głowicy goniometrycznej, po zamocowaniu stołu kłowego na stole pomiarowym mikroskopu.

2. Odchylenie od 60° kątów wierzchołkowych kłków wyznacza się mierząc ich wartość za pomocą linii ciągłych obrazu okularowego i odczytując wskazania kątowe w mikroskopie odczytowym.

3. Odchylenie kątów wierzchołkowych kłków od kąta 60° nie powinno być większe niż $\pm 10'$.

§ 23.1. Odchylenie a (rys. 6a) tworzącej stożka kła od prostoliniowości na skutek zużycia sprawdza się za pomocą głowicy mikrometrycznej przesuwu poprzecznego stołu, obracając stół w taki sposób, aby obraz tworzącej stożka kła był równoległy do kierunku przesuwu wzdłużnego stołu.



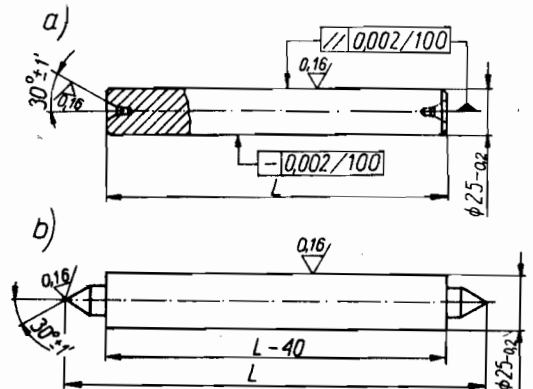
Rys. 6. Sprawdzenie kątów wierzchołkowych stożków kłków: a — odchylenie tworzącej stożka kła od prostoliniowości, b — stopień ostrzy kłków

2. Największe odchylenie tworzącej stożka kła od prostoliniowości nie powinno przekraczać 10 μm .

§ 24.1. Stopień b wierzchołka kła (rys. 6b) sprawdza się za pomocą głowicy mikrometrycznej przesuwu wzdłużnego stołu po wprowadzeniu kła między ciągłe linie obrazu okularowego, jak to pokazano na rysunku.

2. Stopień kła nie powinno przekraczać 0,25 mm, licząc od teoretycznego wierzchołka.

§ 25.1. Do sprawdzania przesunięcia osi pary kłków w płaszczyźnie poziomej i pionowej, przy dowolnym ich rozstawieniu, stosuje się wałki kontrolne z nakiełkami (rys. 7a) umieszczone w kłkach. Przed sprawdzaniem należy ustawić wałek równoległe względem przesuwu wzdłużnego. Po zamocowaniu czujnika z działką elementarną o wartości 1 μm lub 2 μm w uchwycie przegubowym na tubusie mikroskopu (jak na rys. 1) należy zetknąć jego końcówkę z górną tworzącą wałka na początku, a następnie na końcu tego wałka.



Wykonanie	I	II
L mm	80	200

Rys. 7. Wałki kontrolne: a — z nakiełkami, b — z kłkami

2. Przesunięcie osi pary kłków wyznacza maksymalna różnica wskazań czujnika dla obu końców wałka.

3. Maksymalne wskazanie czujnika na danym końcu wałka wyznacza się w trakcie przesuwania czujnika prostopadle do osi wałka. Przesunięcie osi pary kłków należy wyznaczyć dla długości $L = 80$ mm jednego wałka, a potem dla długości $L = 200$ mm drugiego wałka.

4. Przesunięcie osi pary kłków w płaszczyźnie poziomej i pionowej nie powinno przekraczać 25 μm .

5. Przesunięcie osi pary nakiełków sprawdza się w identyczny sposób jak przesunięcie osi pary kłów z tym, że do sprawdzania tego należy zastosować wałki z kłami (rys. 7b).

§ 26.1. Przesunięcie płaszczyzny przechodzącej przez górną powierzchnię nożyków pomiarowych względem osi kłów sprawdza się za pomocą wałka kontrolnego (rys. 7a), płytek wzorcowych i czujnika z działką elementarną o wartości 1 μm lub 2 μm , zamocowanego analogicznie jak na rys. 1. Wałek kontrolny mocuje się w kłach, po czym dobiera się dwa stopy płytek wzorcowych każdy o długościach nominalnych

$$N = 5 + H + \frac{d}{2}$$

gdzie:

H — wysokość podkładki pod nożyki pomiarowe,
 d — średnica rzeczywista wałka kontrolnego.

Stopy płytek wzorcowych umieszcza się na górnej powierzchni stołu kłowego z obydwu stron wałka, a następnie wyznacza różnicę wskazań czujnika przy zetknięciu ze stosami płytek wzorcowych i z górną tworzącą wałka.

2. Przesunięcie płaszczyzny przechodzącej przez górną powierzchnię nożyków pomiarowych względem osi kłów w dużych mikroskopach warsztatowych nie powinno przekraczać $\pm 15 \mu\text{m}$.

§ 27. Pokrywanie się wskaźnika sprawdzianu nastawczego z płaszczyzną poziomą, przechodzącą przez oś nakiełków, sprawdza się po zamocowaniu sprawdzianu w kłach mikroskopu. Obraz wskaźnika ustawia się na ostrość widzenia, następnie sprawdzian obraca się o 180° i ponownie obserwuje obraz przez okular.

Jeżeli po obrocie sprawdzianu o 180° ostrość obrazu wskaźnika zmienia się w sposób dostrzegalny, to położenie wskaźnika w sprawdzianie należy skorygować za pomocą wkrętów regulacyjnych.

Sprawdzanie tubusa mikroskopu

§ 28.1. Sprawdzenia położenia osi pochyleń tubusa względem osi kłów dokonuje się za pomocą sprawdzianu nastawczego z nakiełkami, wchodzącego w skład podstawowego wyposażenia mikroskopu.

W sprawdzianie z ostrzem usytuowanym wzdłuż nakiełków sygnałem może być drobna szczerba na ostrzu. Po zamocowaniu sprawdzianu z sygnałem w kłach koników należy ustawić obraz sygnału na ostrość widzenia przy zerowym pochyleniu kolumny. Następnie, za pomocą odpowiedniego przesuwu doprowadza się obraz sygnału do zetknięcia ze środkiem krzyża w okularze. Pochylając kolumnę mikroskopu w prawo i lewo pod kątem 10° należy obserwować przez okular położenie środka krzyża względem sygnału.

Przesunięcie środka krzyża świadczy o tym, że osi kłów i osi pochyleń kolumny nie znajdują się w jednej płaszczyźnie. Wartości przesunięcia należy zmierzyć za pomocą śruby mikrometrycznej dla przesuwu wzdłużnego.

2. Wartość przesunięcia środka krzyża nie powinna przekraczać 20 μm .

§ 29.1. Prostopadłość kierunku przesuwu pionowego tubusa względem górnej powierzchni stołu pomiarowego, przy zerowym położeniu kolumny, należy sprawdzić za pomocą kątownika powierzchniowego i czujnika zegarowego z działką elementarną o wartości 1 μm lub 2 μm , zamocowanego w specjalnym uchwycie na części przesuwnej tubusa np. w gnieździe obiektywu. Po zetknięciu końcówki czujnika z powierzchnią pomiarową pionowego ramienia kątownika, należy przemieszczać tubus mikroskopu w całym zakresie jego pionowego przesuwu i odnotować różnicę wskazań czujnika.

2. Prostopadłość kierunku przesuwu pionowego tubusa należy wyznaczyć dla dwóch prostopadłych względem siebie położen kątownika, zarówno dla przesuwu zgrubnego, jak i dokładnego.

3. Jako błąd prostopadłości przyjmuje się większą ze znalezionych wartości.

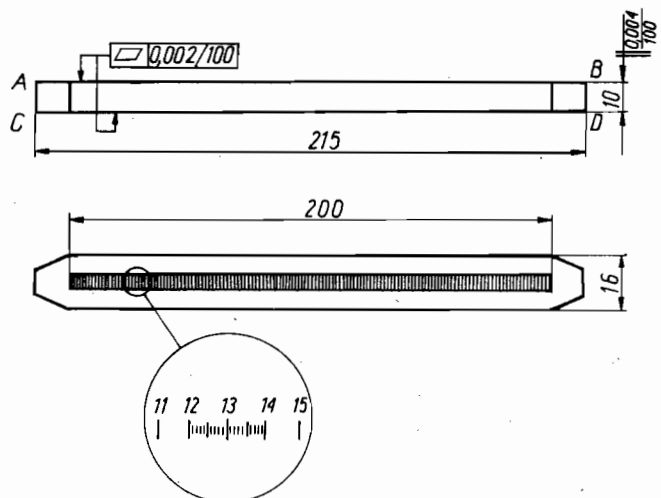
4. Błąd prostopadłości kierunku przesuwu pionowego tubusa mikroskopu względem górnej powierzchni stołu pomiarowego przy zerowym położeniu kolumny nie powinien przekraczać:

- 1) 50 $\mu\text{m}/100 \text{ mm}$ dla przesuwu zgrubnego i 6 $\mu\text{m}/10 \text{ mm}$ dla przesuwu dokładnego dla mikroskopów nowych i po remoncie,
- 2) 150 $\mu\text{m}/100 \text{ mm}$ dla przesuwu zgrubnego i 15 $\mu\text{m}/10 \text{ mm}$ dla przesuwu dokładnego dla mikroskopów będących w eksploatacji.

Wyznaczanie błędów wskazań

§ 30.1. Błędy wskazań dla przesuwu wzdłużnego należy wyznaczyć za pomocą wzorca kreskowego (rys. 8).

Na bębnie głowicy mikrometrycznej przesuwu wzdłużnego należy nastawić wskazanie w pobliżu wskazania zerowego. Następnie, przesuając wzorzec umieszczony na szybie stołu pomiarowego, doprowadza się do symetrycznego pokrycia kreski podziałki z pionową kreską krzyża w okularze.



Rys. 8. Kontrolny wzorzec kreskowy

Położenie wzorca na stole pomiarowym należy wyregulować tak, aby teoretyczna linia łącząca końce jego kresek była równoległa do przesuwu wzdłużnego.

2. Przy przesuwie wzdłużnym w zakresie pomiarowym $0 \div 25$ mm należy wyznaczyć błędy wskazań w całym zakresie pomiarowym głowicy mikrometrycznej, zarówno w kierunku wzrastających, jak i malejących wskazań. Błędy te należy wyznaczyć np. co 5 mm oraz na długości jednego skoku w dowolnym miejscu zakresu pomiarowego (np. $12 \text{ mm} \div 13 \text{ mm}$) co $0,1$ mm. W tym celu należy przesuwać stół pomiarowy za pomocą głowicy mikrometrycznej przesuwu wzdłużnego, doprowadzając kolejno kreski odpowiednich działek milimetrowych lub kreski działek o wartości $0,1$ mm wzorca do symetrycznego pokrycia się z kreską krzyża okularowego, odnotowując przy tym wskazania głowicy mikrometrycznej. Po przekroczeniu górnej granicy zakresu pomiarowego głowicy o kilka działek elementarnych, należy zmienić kierunek obrotu bębna głowicy mikrometrycznej, odnotowując wskazania przy symetrycznym pokryciu się kreski krzyża okularowego z tymi samymi co poprzednio kreskami wzorca.

3. Jako błąd wskazania przyjmuje się różnicę między wskazaniem głowicy a wskazaniem wzorca.

4. Wyznaczenia błędów wskazań przy przesuwie wzdłużnym w zakresie ponad 25 mm do 150 mm dokonuje się za pomocą płytek wzorcowych o długościach nominalnych 25 mm, 50 mm i 75 mm, wchodzących w skład wyposażenia mikroskopu, przy niezmiennym położeniu wzorca kreskowego na stole pomiarowym. Przy pokryciu obrazu jednej z kresek wzorca kreskowego z kreską krzyża okularowego, należy odczytać wskazanie a głowicy mikrometrycznej przesuwu wzdłużnego. Następnie posługując się płytką wzorcową 25 mm należy przesunąć stół pomiarowy i sprawdzić, czy obraz jednej z kolejnych kresek wzorca kreskowego pokrywa się z kreską krzyża okularowego. Jeżeli obrazy kresek nie pokrywają się, należy doprowadzić do pokrycia się obrazów, pokręcając bęben głowicy mikrometrycznej przesuwu wzdłużnego, i odczytać jej nowe wskazanie b .

5. Jako błąd wskazania przyjmuje się różnicę $b - a$.

6. Podobnie jak omówiono w ust. 4, należy wyznaczyć błędy wskazań przy użyciu płytek wzorcowych o długościach nominalnych 50 mm i 75 mm oraz przy

użyciu stosów płytek wzorcowych o wymiarach 100 mm i 125 mm.

7. Wyznaczenia błędów wskazań dla przesuwu poprzecznego dokonuje się analogicznie jak wyznaczenie błędów wskazań przesuwu wzdłużnego.

8. Błędy wskazań mikroskopu wyznaczone za pomocą kontrolnego wzorca nie powinny przekraczać wartości przedstawionych w tablicy.

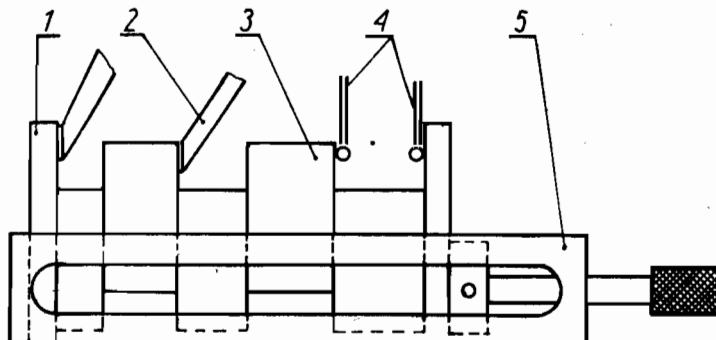
Przedział pomiarowy mm	Granice błędów dopuszczalnych	
	mikroskopów nowych i po remoncie μm	mikroskopów będących w eksploatacji μm
$0 \div 25$	± 3	± 5
$0 \div 50$	± 5	± 8
$0 \div 100$	± 6	± 10
$0 \div 150$	± 8	± 12

9. W przypadku gdy w mikroskopie istnieje możliwość odczytania wskazań liniowych na śrubie mikrometrycznej oraz na liczniku cyfrowym, błędy wskazań należy wyznaczyć oddzielnie dla odczytania na bębnie śruby mikrometrycznej i oddzielnie dla odczytania na liczniku cyfrowym.

10. W przypadku braku wzorca kreskowego, błędy wskazań dla przesuwu wzdłużnego i poprzecznego można wyznaczyć za pomocą odpowiednio zestawionych w uchwycie płytek wzorcowych oraz skośnych nożyków pomiarowych lub czujnika optyczno-stykowego (rys. 9).

Wyznaczanie histerezy pomiarowej śrub mikrometrycznych

§ 31.1. Histerezę pomiarową (luz zwrotny) śrub mikrometrycznych należy sprawdzić za pomocą wzorca kreskowego ustawionego na stole pomiarowym, jak w § 17 ust. 1. Stół pomiarowy należy przesunąć za pomocą głowicy mikrometrycznej przesuwu wzdłużnego, a następnie poprzecznego do momentu uzyskania symetrycznego pokrycia się kreski wzorca z kreską okularu obserwacyjnego przy doprowadzaniu z jednej strony. Następnie należy przekroczyć wybraną kreskę i doprowadzić do niej kreskę krzyża z drugiej strony.



Rys. 9. Wyznaczanie błędów wskazań za pomocą płytek wzorcowych i nożyków lub czujnika optyczno-stykowego: 1 — wkładka płasko-równoległa, 2 — nożyki pomiarowe, 3 — płytki wzorcowe, 4 — końcówka czujnika optyczno-stykowego, 5 — uchwyt do płytek wzorcowych

2. Jako histerezę pomiarową śruby mikrometrycznej przyjmuje się różnicę wskazań przy obydwu nastawieniach.

3. Histereza pomiarowa śrub mikrometrycznych nie powinna przekraczać $3 \mu\text{m}$.

Sprawdzanie podstawek pryzmatycznych

§ 32.1. Po zamocowaniu podstawek pryzmatycznych na stole mikroskopu ustawia się na nich wałek kontrolny (rys. 7a) równoległe do przesuwu wzdłużnego. Następnie sprawdza się równoległość górnej tworzącej wałka do przesuwu wzdłużnego w płaszczyźnie pionowej jak w § 25 ust. 1.

2. Jako błąd równoległości przyjmuje się największą różnicę wskazań czujnika.

3. Błędy równoległości nie powinny przekraczać $40 \mu\text{m}/100 \text{ mm}$.

4. W przypadku gdy podstawki pryzmatyczne mają regulowaną wysokość, błąd równoległości należy zlikwidować na drodze odpowiedniej regulacji.

Sprawdzanie powiększenia w urządzeniu projekcyjnym

§ 33.1. Przed przystąpieniem do sprawdzenia powiększenia w urządzeniu projekcyjnym mikroskop należy ustawić zgodnie z instrukcją obsługi. Następnie należy na stole pomiarowym umieścić kontrolny wzorec kreskowy w dowolnym położeniu i za pomocą kontrolnego przymiaru końcowo-kreskowego zmierzyć na ekranie obserwowaną odległość kresek.

2. Błąd powiększenia w danym kierunku nie powinien przekraczać $\pm 0,6 \%$ średnicy ekranu.

Wyznaczanie średnicy sprawdzianu do nożyków pomiarowych

§ 34.1. Wyznaczenia średnicy pomiarowej sprawdzianu oraz jego ochyłek kołowości należy dokonać za pomocą czujnika optycznego z działką elementarną o wartości $0,2 \mu\text{m}$ lub innego równorzędnego przyrządu przez porównanie z płytkami wzorcowymi klasy dokładności 0 z uwzględnieniem poprawek podanych w świadectwie sprawdzenia.

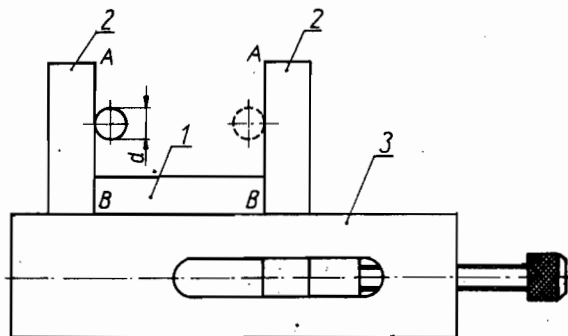
2. Błąd średnicy sprawdzianu do nożyków pomiarowych powinien być $\leq 0,5 \mu\text{m}$.

Sprawdzanie nożyków pomiarowych

§ 35. Nożyki pomiarowe należy sprawdzić na mikroskopie uniwersalnym według instrukcji nr 3 Prezesa PKNMiJ z dnia 30 czerwca 1983 r. o sprawdzaniu mikroskopów uniwersalnych (Dz. Norm. i Miar nr 8, nr klas. metrolog. 5,1342/2).

Wyznaczanie błędów wskazań czujnika optyczno-stykowego

§ 36.1. Błędy wskazań przy pomiarze czujnikiem optyczno-stykowym należy wyznaczyć za pomocą płytki wzorcowej o długości nominalnej 50 mm, co najmniej klasy dokładności 1, zamocowanej między wkładkami płasko równoległymi w uchwycie do płytek wzorcowych (rys. 10). Uchwyt 3 z płytką 1 i wkładkami 2 mocuje się na stole pomiarowym w takim położeniu, aby powierzchnie pomiarowe AB wkładek były równoległe do przesuwu poprzecznego. Wskazania odczytuje się przy zetknięciu końcówki pomiarowej z powierzchniami pomiarowymi wkładek.



Rys. 10. Wyznaczanie błędów wskazań przy pomiarach czujnikiem optyczno-stykowym: 1 — płytka wzorcowa 50 mm, 2 — wkładki płaskorównoległe, 3 — uchwyt do płytek wzorcowych

2. Różnica odczytów powiększona o wartość średnicy d kulki pomiarowej czujnika nie powinna być większa od długości rzeczywistej płytki wzorcowej niż $\pm 2 \mu\text{m}$.

3. Średnica kulki pomiarowej powinna być wyznaczona z błędem nie większym niż $\pm 0,5 \mu\text{m}$.

Sprawdzanie płytek wzorcowych

§ 37.1. Płytki wzorcowe o długościach nominalnych 25 mm, 50 mm i 75 mm, użyte do przesuwania stołu pomiarowego mikroskopu, powinny odpowiadać co najmniej klasie dokładności 2, przy czym błędy prostokątowości ich powierzchni pomiarowych względem szerszych powierzchni bocznych nie powinny przekraczać $\pm 5'$.

2. Sprawdzenia długości nominalnej płytek dokonuje się za pomocą czujnika optycznego z działką elementarną o wartości $0,2 \mu\text{m}$, przez porównanie z płytkami wzorcowymi klasy dokładności 0 lub 1 z uwzględnieniem poprawek podanych w świadectwie sprawdzenia.

Dokumentowanie wyników sprawdzenia

§ 38. Wyniki sprawdzenia mikroskopu powinny być odnotowane w karcie ewidencyjnej lub w świadectwie sprawdzenia wystawionym zgodnie z przykładem podanym w załączniku 1 i 2.

Czynności końcowe

§ 39. Po zakończeniu sprawdzenia powierzchnie mikroskopu i jego wyposażenia nie zabezpieczone trwale przed korozją należy przemyć czystą benzyną lub innym rozpuszczalnikiem i pokryć cienką warstwą wazeliny.

Postanowienia końcowe

§ 40.1. Traci moc instrukcja nr 9 Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacji i Miar z dnia 16 kwietnia 1977 r. o sprawdzaniu mikroskopów warsztatowych (Dz. Norm. i Miar nr 9, nr klas. metrolog. 5,1342/2).

2. Instrukcja wchodzi w życie z dniem 15 listopada 1983 r.

Prezes
Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości
wz. T. Podgórski

Warszawa, dnia 15 marca 1977 r.

Świadectwo sprawdzenia

Mikroskop warsztatowy mały firmy Carl Zeiss Jena, typ MWM, nr fabr. 6760, zakres pomiarowy 75×25 mm, wartość działki elementarnej 0,01 mm, zgłoszony przez, został sprawdzony w temperaturze otoczenia $+20$ °C.

Wynik sprawdzenia

1. Stan ogólny: dobry

Lp.	Przedmiot i parametr sprawdzania	Wartości		Uwagi
		dopuszczalne wg obowiązujących przepisów	uzyskane w toku sprawdzania	
1	2	3	4	5
1	Stół pomiarowy: a) błąd płaskości roboczej powierzchni szyby b) błąd równoległości roboczej powierzchni szyby względem przesuwu wzdłużnego c) błąd równoległości roboczej powierzchni szyby względem przesuwu poprzecznego d) błąd prostoliniowości przesuwu wzdłużnego w płaszczyźnie poziomej e) błąd prostoliniowości przesuwu poprzecznego w płaszczyźnie poziomej f) błąd prostokątności kierunku przesuwu wzdłużnego względem przesuwu poprzecznego Nacisk wstępny dla przesuwu: poprzecznego wzdłużnego. Nacisk maksymalny dla przesuwu: poprzecznego wzdłużnego	6 μ m 20 μ m/75 mm 20 μ m/25 mm 3 μ m/75 mm 3 μ m/25 mm 3 μ m/25 mm (15 \pm 5) N (5 \pm 5) N (25 \pm 10) N (25 \pm 10) N	10 μ m 7 μ m/75 mm 2 μ m/25 mm 5 μ m/75 mm 1 μ m/25 mm 2 μ m/25 mm 17 N 20 N 28 N 30 N	
2	Okularowa głowica goniometryczna nr 21017 a) błąd równoległości poziomej linii krzyża przy jej wskazaniu zerowym na podziałce kątowej względem kierunku przesuwu wzdłużnego b) błąd współosiowości środka krzyża względem jego osi obrotu c) błąd prostokątności ramion krzyża d) błąd powiększenia obrazu przedmiotu obserwowanego w polu widzenia okularu przy użyciu obiektywu o powiększeniu 3 \times e) błędy wskazań podziałki kątowej głowicy w całym zakresie pomiarowym 360°	$\pm 1'$ 2 μ m 1' ± 3 μ m/1,8 mm $\pm 2'$	błąd niedostrzegalny błąd niedostrzegalny -1' błąd niedostrzegalny - $\pm 1'$	
3	Stolik kłowy: a) błąd kąta wierzchołkowego 60° kłów prawego/lewego b) błąd prostoliniowości tworzących stożka kła prawego/lewego c) stępienie ostrza kła prawego/lewego d) przesunięcie wskaźnika w sprawdzaniu nastawczym względem płaszczyzny poziomej przechodzącej przez oś nakiełków e) przesunięcie osi kłów przy dowolnym ich rozstawieniu w płaszczyźnie poziomej i pionowej	$\pm 5'$ 10 μ m 0,25 mm 30 μ m 25 μ m	błąd niedostrzegalny 1 μ m/2 μ m 0,14 mm/0,16 mm 15 μ m 15 μ m	
4	Tubus mikroskopu: a) przesunięcie środka krzyża względem obrazu wskaźnika znajdującego się w osi kłów, przy pochylaniu kolumny o kąt $\pm 10^\circ$ b) błąd prostokątności kierunku pionowego tubusa względem górnej powierzchni stołu pionowego: przesuw zgrubny przesuw dokładny	20 μ m 50 μ m/100 mm*) 150 μ m/100 mm**) 6 μ m/10 mm*) 15 μ m/10 mm***)	12 μ m 10 μ m/100 mm 15 μ m/10 mm	

cd. zał. 1

Lp.	Przedmiot i parametr sprawdzania	Wartości		Uwagi
		dopuszczalne wg obowiązujących przepisów	uzyskane w toku sprawdzania	
1	2	3	4	5
5	Błędy wskazań: a) błędy wskazań mikroskopu dla przesuwu wzdłużnego dla przedziałów pomiarowych: 0 ÷ 25 mm 0 ÷ 50 mm 0 ÷ 75 mm b) błędy wskazań mikroskopu dla przesuwu poprzecznego dla przedziału pomiarowego: 0 ÷ 25 mm c) histereza pomiarowa śrub mikrometrycznych: przesuw wzdłużny przesuw poprzeczny	±3 μm*) ±5 μm**) ±5 μm ±8 μm ±6 μm ±10 μm ±3 μm*) ±5 μm**) 3 μm 3 μm	+2 μm +7 μm +8 μm +3 μm 1 μm 2 μm	
Uwaga: *) — wartości dopuszczalne dla mikroskopów nowych i po remoncie, **) — wartości dopuszczalne dla mikroskopów będących w użytkowaniu.				

Załącznik 2

Warszawa, dnia 15 marca 1977 r.

Świadectwo sprawdzenia

Mikroskop warsztatowy duży firmy PZO, typ MWD, nr fabr. 6593, zakres pomiarowy 150 mm × 50 mm, wartość działki elementarnej 0,01 mm, zgłoszony przez został sprawdzony w temperaturze otoczenia +20 °C.

Wynik sprawdzenia

I. Stan ogólny dobry

Lp.	Przedmiot i parametr sprawdzania	Wartości		Uwagi
		dopuszczalne wg obowiązujących przepisów	uzyskane w toku sprawdzania	
1	2	3	4	5
1	Stół pomiarowy: a) błąd płaskości roboczej powierzchni szyby b) błąd równoległości roboczej powierzchni szyby względem przesuwu wzdłużnego c) błąd równoległości roboczej powierzchni szyby względem przesuwu poprzecznego d) błąd prostoliniowości przesuwu wzdłużnego w płaszczyźnie poziomej e) błąd prostoliniowości przesuwu poprzecznego w płaszczyźnie poziomej f) błąd prostokątności kierunku przesuwu wzdłużnego względem przesuwu poprzecznego g) bicie wzdłużne powierzchni roboczej szyby przy obrocie stołu o 360° h) błędy wskazań stołu obrotowego w całym zakresie pomiarowym 360° Nacisk wstępny dla przesuwu: poprzecznego wzdłużnego Nacisk maksymalny dla przesuwu: poprzecznego wzdłużnego	6 μm 20 μm/150 mm 20 μm/50 mm 3 μm/150 mm 3 μm/50 mm 6 μm/50 mm 20 μm/70 mm ±3' (15 ±5) N (15 ±5) N (25 ±10) N (70 ±10) N	1 μm 10 μm/150 mm 2 μm/50 mm 0,5 μm/150 mm 0,5 μm/50 mm 2 μm/50 mm 12 μm/70 mm ±1' 20 N 23 N 30 N 72 N	

cd. zał. 2

Lp.	Przedmiot i parametr sprawdzania	Wartości		Uwagi
		dopuszczalne wg obowiązujących przepisów	uzyskane w toku sprawdzania	
1	2	3	4	5
2	Okularowa głowica goniometryczna nr 22953 a) błąd równoległości poziomej linii krzyża przy jej wskazaniu zerowym na podziאלce kątowej względem kierunku przesuwu wzdłużnego b) błąd współosiowości środka krzyża względem jego osi obrotu c) błąd prostopadłości ramion krzyża d) błąd powiększenia obrazu przedmiotu obserwowanego w polu widzenia okularu przy użyciu obiektywu o powiększeniu 3X e) błędy wskazań podziałki kątowej głowicy w całym zakresie pomiarowym 360°	±1' 2 μm 1' ±3 μm/1,8 mm ±2'	błąd niedostrzegalny 1 μm błąd niedostrzegalny -2 μm/1,8 mm błąd niedostrzegalny	
3	Stół kłowy: a) błąd kąta wierzchołkowego 60° kłów prawego/lewego b) błąd prostoliniowości tworzących stożka kła prawego/lewego c) stopień ostrza kła prawego/lewego d) przesunięcie wskaźnika w sprawdzianie nastawczym względem płaszczyzny poziomej przechodzącej przez oś nakiełków e) przesunięcie osi pary kłów przy dowolnym ich rozstawieniu w płaszczyźnie poziomej i pionowej f) przesunięcie płaszczyzny przechodzącej przez górną powierzchnię nożyków pomiarowych względem osi kłów	±5' 10 μm 0,25 mm ostro i wyraźnie widoczny 25 μm ±15 μm	+1'/-2' 3 μm/2 μm 0,20 mm/0,24 mm ostro i wyraźnie widoczny 10 μm +2 μm	
4	Tubus mikroskopu: a) przesunięcie środka krzyża względem obrazu wskaźnika znajdującego się w osi kłów, przy pochyleniu kolumny o kąt ±10° b) błąd prostopadłości kierunku przesuwu pionowego tubusa względem górnej powierzchni stołu pomiarowego: przesuw zgrubny przesuw dokładny	20 μm 50 μm/100 mm*) 150 μm/100 mm***) 6 μm/10 mm*) 15 μm/10 mm***)	±10 μm 15 μm/100 mm 10 μm/10 mm	
5	Błędy wskazań: a) błędy wskazań mikroskopu dla przesuwu wzdłużnego dla przedziałów pomiarowych: 0 ÷ 25 mm 0 ÷ 50 mm 0 ÷ 100 mm 0 ÷ 150 mm b) błędy wskazań mikroskopu dla przesuwu poprzecznego dla przedziałów pomiarowych: 0 ÷ 25 mm 0 ÷ 50 mm c) histereza pomiarowa śrub mikrometrycznych: przesuw wzdłużny przesuw poprzeczny	±3 μm*) ±5 μm***) ±5 μm ±8 μm ±6 μm ±10 μm ±8 μm ±12 μm ±3 μm*) ±5 μm***) ±5 μm ±8 μm 3 μm 3 μm	±1 μm +2 μm +2 μm +4 μm +2 μm +5 μm 2 μm 2 μm	
6	Błędy wskazań przy pomiarze czujnikiem optyczno-stożkowym	±2 μm	±1 μm	

Uwaga: *) — wartości dopuszczalne dla mikroskopów nowych i po remoncie,
**) — wartości dopuszczalne dla mikroskopów będących w użytkowaniu.



POLSKI KOMITET
NORMALIZACJI, MIAR
I JAKOŚCI

M E T R O L O G I A P R A W N A

Postępowanie przy czynnościach metrologicznych

5,1411/1

Załącznik nr 5 do Dziennika Normalizacji i Miar nr 10 z dnia 15 sierpnia 1983 r., poz. 19

INSTRUKCJA NR 5 PREZESA POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACJI, MIAR I JAKOŚCI z dnia 30 czerwca 1983 r. o sprawdzaniu profilometrów stykowych

Na podstawie art. 8 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 17 czerwca 1966 r. o miarach i narzędziach pomiarowych (Dz. U. z 1966 r. nr 23, poz. 148 i z 1972 r. nr 11, poz. 83) i art. 2 ust. 1 ustawy z dnia 29 marca 1972 r. o utworzeniu Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości (Dz. U. z 1972 r. nr 11, poz. 82 i z 1979 r. nr 2, poz. 7) wydaje się następującą instrukcję:

Przedmiot sprawdzania

§ 1.1. Instrukcja dotyczy sprawdzania profilometrów stykowych stosowanych do pomiaru stykowego chropowatości powierzchni, zwanych dalej „profilometrami“.

2. Instrukcja obejmuje również profilometry w profilografometrach stykowych.

3. Profilometry powinny odpowiadać wymaganiom PN-78/M-53451 „Przyrządy do pomiaru chropowatości powierzchni. Profilometry stykowe. Wymagania“.

Narzędzia pomiarowe stosowane do sprawdzania

§ 2. Do sprawdzania profilometrów zaleca się stosować następujące narzędzia pomiarowe:

1) płaską płytkę interferencyjną klasy dokładności I o średnicy 60 mm lub 80 mm według PN-74/M-54602,

2) mikroiinterferometr o zakresie pomiarowym parametru R_z od 0,03 μm do 1 μm (np. MII-4 prod. radz.),

3) mikroskop obserwacyjny o powiększeniu co najmniej 250 \times (np. mikroiinterferometr pracujący jako mikroskop lub mikroskop biologiczny) z możliwością fotografowania otrzymanego obrazu,

4) projektor pomiarowy o powiększeniu co najmniej 10 \times ,

5) mikroskop pomiarowy warsztatowy,

6) wagę laboratoryjną z działką elementarną o wartości ≤ 1 g i obciążeniu maksymalnym nie mniejszym niż 100 g,

7) wagę laboratoryjną z działką elementarną o wartości $\leq 0,1$ mg i obciążeniu maksymalnym nie mniejszym niż 2 g lub specjalną sprężynę taśmową utwierdzoną na jednym końcu według rys. 1 i komplet odważników miligramowych oraz mikroskop kontrolny Brinella o zakresie pomiarowym 8 mm i działce elementarnej o wartości 0,05 mm,

8) wibrator o zakresie częstotliwości drgań od 0,01 Hz do 500 Hz wraz z generatorem fal sinusoidalnych i miernikami napięcia i częstotliwości ze świadectwem zawierającym wyniki wzorcowania,

9) kontrolne wzorce chropowatości wielokreskowe o zarysie sinusoidalnym, zbliżonym do sinusoidalnego, trójkątnym lub łukowym o wartości parametru zależnie od zakresu sprawdzanego przyrządu (zwykle R_a od 0,1 μm do 10 μm) i niejednorodności nie przekraczającej 1/3 wartości dopuszczalnego błędu wskazań sprawdzanego profilometru, przeznaczone do wyznaczenia niedokładności wskazań profilometru.

Świadectwo sprawdzenia wzorców powinno podawać wartość średnią parametru R_a (i ewentualnie innych parametrów) oraz promień ostrza i wartość filtra „cut-off“, przy którym dokonano tego sprawdzenia.

Kontrolne wzorce chropowatości przeznaczone do oceny promienia wierzchołka ostrza powinny mieć zarys trójkątny z kątem rozwarcia $\sim 150^\circ$.

Warunki sprawdzania

§ 3. Sprawdzenia profilometrów należy dokonywać w następujących warunkach:

1) pomieszczenie, w którym dokonuje się sprawdzenia, powinno być odizolowane od wstrząsów. Zewnętrzne wibracje nie powinny przekraczać wartości, dla której wskazanie profilometru według parametru R_a przy przesuwie głowicy pomiarowej po powierzchni płaskiej płytki interferencyjnej klasy dokładności I nie przekracza 1/5 górnej granicy zakresu pomiarowego przy największym wzmocnieniu,

2) temperatura powietrza w pomieszczeniu, w którym dokonuje się sprawdzenia, nie powinna przekraczać granic $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$. Względna wilgotność powietrza nie powinna przekraczać 80 %,

3) odchylenie od nominalnego napięcia zasilania profilometru nie powinno przekraczać granic ± 10 %,

4) sprawdzany profilometr oraz narzędzia pomiarowe stosowane do sprawdzania powinny znajdować się w warunkach podanych w pkt 1 i 2 co najmniej 12 godzin przed rozpoczęciem sprawdzania,

5) sprawdzenia parametrów wymagających załączenia zasilania profilometru należy dokonywać po okresie

nagrzewania, jeżeli taki okres podany jest w instrukcji obsługi.

Czynności sprawdzania

§ 4.1. Sprawdzanie profilometrów obejmuje następujące czynności:

- 1) sprawdzenie stanu ogólnego i poprawności działania,
 - 2) sprawdzenie chropowatości powierzchni roboczej ślizgacza głowicy pomiarowej,
 - 3) sprawdzenie geometrii ostrza odwzorowującego głowicy pomiarowej (promienia i kąta wierzchołka ostrza),
 - 4) sprawdzenie nacisku wywieranego przez ślizgacz głowicy pomiarowej na powierzchnię mierzoną,
 - 5) sprawdzenie statycznego nacisku pomiarowego ostrza odwzorowującego głowicy pomiarowej i jego zmienności,
 - 6) sprawdzenie charakterystyki przenoszenia,
 - 7) wyznaczenie błędów wskazań profilometru.
2. Czynności wymienione w ust. 1 pkt 1 ÷ 5 i 7 należy dokonywać z zastosowaniem kolejno wszystkich głowic pomiarowych stanowiących wyposażenie profilometru, czynność wymienioną w punkcie 6 natomiast wystarczy dokonać tylko przy zastosowaniu głowicy standardowej.

Przebieg sprawdzania

Sprawdzanie stanu ogólnego i poprawności działania

§ 5.1. Przed przystąpieniem do oceny stanu ogólnego należy sprawdzić, czy wyposażenie profilometru jest kompletne i zgodne z załączoną dokumentacją.

2. Wszystkie powierzchnie profilometru pokryte smarem dla zabezpieczenia przed korozją należy przemyć benzyną lub innym odpowiednim rozpuszczalnikiem.

3. Pył z powierzchni ostrza odwzorowującego i ślizgacza głowicy pomiarowej należy usunąć za pomocą strumienia powietrza np. z gumowej gruszki.

4. Wzorce kontrolne chropowatości, stanowiące wyposażenie przyrządu, należy przemyć alkoholem etylowym.

5. W toku dokonywania przeglądu stanu ogólnego należy sprawdzić:

- 1) czy profilometr ma oznaczenie znaku wytwórcy i numeru fabrycznego wykonane w miejscu widocznym i w sposób trwały,
- 2) czy na głowicach pomiarowych (ewentualnie w dokumentacji technicznej) oznaczone są wartości promienia zaokrąglenia ostrzy odwzorowujących i ślizgaczy,
- 3) czy na metalowych powierzchniach profilometru i wyposażenia nie ma skaleczeń, uszkodzeń i śladów korozji,
- 4) czy części osłaniające przyrządu szklane lub z tworzywa sztucznego nie mają nalotów, zadrapań i pęcherzy utrudniających obserwację wskazania,
- 5) czy kreski podziałek i ich oznaczenia są trwałe, poprawne i czytelne,

6) czy ruchy wszystkich części i zespołów są płynne, bez wyczuwalnych luzów i zacięć,

7) czy śruby zaciskowe i zaciski działają poprawnie, umożliwiając łatwe unieruchamianie części przesuwanych i obrotowych,

8) czy części zdejmowane i wymienne (np. głowice pomiarowe) pozwalają się łatwo ustawić i zdejmować oraz pewnie zamocować,

9) czy urządzenie przesuwne wraz z głowicą pomiarową, zamocowane na regulowanej podstawie, nie przemieszcza się samoczynnie względem kolumny pod wpływem własnego ciężaru,

10) czy elementy przyrządu stykające się z mierzonym przedmiotem nie są namagnesowane w stopniu wpływającym ujemnie na warunki pomiaru.

6. Po włączeniu profilometru z założoną głowicą pomiarową do sieci elektrycznej należy sprawdzić jego działanie zgodnie z instrukcją obsługi. Należy przy tym zwrócić uwagę:

1) czy przy swobodnym ustawieniu głowicy pomiarowej (bez dotykania do powierzchni mierzonej) ostrze odwzorowujące zajmuje dolne położenie względem ślizgacza (w przypadku pracy z głowicą zawierającą ślizgacz),

2) czy po opuszczeniu głowicy pomiarowej do zetknięcia z powierzchnią mierzoną ostrze odwzorowujące i ślizgacz stykają się z tą powierzchnią (np. powierzchnią płytki wzorcowej) i czy urządzenie sygnalizujące ustawienie głowicy pomiarowej w położeniu roboczym (tj. równoległym względem przedmiotu) w momencie ustawiania głowicy względem przedmiotu i w czasie pomiaru działa poprawnie,

3) czy możliwe jest uzyskanie nastawienia prędkości przesuwów głowicy pomiarowej, długości odcinków pomiarowych, wartości filtrów elektronicznych „cut-off” i mierzonych parametrów chropowatości zgodnie z instrukcją obsługi profilometru,

4) czy przesuw roboczy głowicy pomiarowej jest płynny, bez zauważalnych zacięć,

5) czy cyfry w profilometrach z odczytem cyfrowym są wyświetlane w sposób prawidłowy.

Sprawdzanie chropowatości powierzchni roboczej ślizgacza głowicy pomiarowej

§ 6.1. Chropowatość powierzchni roboczej ślizgacza głowicy pomiarowej należy określić według parametru R_z za pomocą mikrointerferometru.

2. Przy sprawdzaniu chropowatości powierzchni roboczej ślizgacza należy zwrócić uwagę, czy na tej powierzchni nie znajdują się wady struktury powierzchni powstałe w wyniku uszkodzenia mechanicznego (np. odpryski, rysy, miejscowe występy itp.) lub korozji, a także, czy powierzchnia bezpośrednio ślizgająca się po powierzchni mierzonej nie jest starta w stopniu wpływającym ujemnie na dokładność pomiaru. W celu wykrycia wad powierzchni ślizgacza należy obserwować jego powierzchnię roboczą za pomocą mikrointerferometru pracującego jako mikroskop obserwacyjny (np. mikrointerferometr MII-4 produkcji radzieckiej).

Jeżeli mikrointerferometr zastosowany do pomiaru chropowatości powierzchni roboczej ślizgacza nie pozwala na obserwację powierzchni bez uzyskania prążków interferencyjnych, to do obserwacji stanu powierzchni roboczej ślizgacza należy zastosować mikroskop obserwacyjny o powiększeniu co najmniej 250×.

Sprawdzanie geometrii ostrza odwzorowującego głowicy pomiarowej (promienia i kąta wierzchołka ostrza)

§ 7.1. Przed sprawdzaniem geometrii ostrza odwzorowującego należy sprawdzić przez obserwację wizualną za pomocą mikroskopu obserwacyjnego o powiększeniu co najmniej 250× (np. mikrointerferometr MII-4), czy na jego powierzchni roboczej nie znajdują się niedopuszczalne odpryski i wykruszenia.

2. W celu sprawdzenia promienia krzywizny wierzchołka ostrza odwzorowującego należy sfotografować powierzchnię roboczą ostrza przy powiększeniu nie mniejszym niż 250× i, jeżeli to możliwe, w dwu wzajemnie prostopadłych przekrojach osiowych. Następnie otrzymane negatywy należy obserwować na projektorze pomiarowym przy powiększeniu nie mniejszym niż 10× i porównać je z szablonami rysów, odpowiadającymi nominalnej oraz dopuszczalnej maksymalnej i minimalnej wartości promienia krzywizny, wykreślonymi na ekranie w odpowiedniej skali.

3. Kąt roboczej części ostrza odwzorowującego należy sprawdzić za pomocą mikroskopu warsztatowego przy powiększeniu nie mniejszym niż 30×.

4. Promień krzywizny wierzchołka ostrza odwzorowującego można również sprawdzić za pomocą specjalnych wzorców kontrolnych, dostarczanych niekiedy przez wytwórcę wraz z profilometrem, zawierających szereg nierówności o zarysie trójkątnym (z kątem rozwarcia najczęściej równym 150° i mających podaną nominalną wartość parametru chropowatości (zwykle R_a) zależną od nominalnej wartości promienia ostrza odwzorowującego).

W celu wyznaczenia tego promienia należy postępować zgodnie z instrukcją obsługi przyrządu, po uprzednim wyznaczeniu błędów wskazań profilometru z założoną głowicą pomiarową sprawdzaną.

Sprawdzanie nacisku wywieranego przez ślizgacz na powierzchnię mierzoną

§ 8.1. Nacisk wywierany przez ślizgacz głowicy pomiarowej na powierzchnię mierzoną należy wyznaczyć za pomocą wagi laboratoryjnej o obciążeniu maksymalnym nie mniejszym niż 100 g.

W tym celu należy ślizgacz oprzeć na szalce wagi i odczytać wskazanie wagi przy ustawieniu głowicy pomiarowej w jej położeniu roboczym.

2. W przypadku profilometrów będących w użytkowaniu sprawdzanie nacisku wywieranego przez ślizgacz może być pominięte.

Sprawdzanie statycznego nacisku pomiarowego ostrza odwzorowującego głowicy pomiarowej i jego zmienności

§ 9.1. Statyczny nacisk pomiarowy P ostrza odwzorowującego należy sprawdzić dla średniego (roboczego) położenia ostrza (przy wszystkich wzmocnieniach) za

pomocą wagi laboratoryjnej o obciążeniu maksymalnym co najmniej 2 g.

W tym celu należy usunąć lub podnieść ślizgacz, aby możliwy był pomiar nacisku wywieranego tylko przez ostrze. Następnie, opuszczając głowicę pomiarową, należy doprowadzić do zetknięcia się ostrza odwzorowującego z jedną szalką wagi, a na drugiej szalce ustawiać odpowiednie odważniki. Równoważenia należy dokonywać przez opuszczanie głowicy pomiarowej z ostrzem odwzorowującym i dodawanie odważników do momentu, w którym ostrze i waga będą jednocześnie w swoich położeniach środkowych.

Położenie średnie (robocze) ostrza odwzorowującego profilometru określa się za pomocą specjalnego wskaźnika sprawdzanego profilometru (wskazówkowego lub innego urządzenia sygnalizującego), służącego do ustawienia głowicy pomiarowej w położeniu roboczym.

W przypadku sprawdzania profilografometru, tj. połączenia profilometru z profilografem, położenie średnie (robocze) ostrza odwzorowującego można wyznaczyć przez obserwację położenia rysika urządzenia rejestrującego. Dla średniego (roboczego) położenia ostrza odwzorowującego rysik zajmuje położenie środkowe względem taśmy rejestracyjnej (przy tym w profilometrach z regulacją ustawienia tzw. zera elektrycznego należy zwrócić uwagę na poprawne ustawienie pokrętki do tej regulacji).

Jako statyczny nacisk pomiarowy profilometru przyjmuje się maksymalną ze znalezionych wartości podczas sprawdzania tego parametru przy wszystkich wzmocnieniach (zakresach pomiarowych).

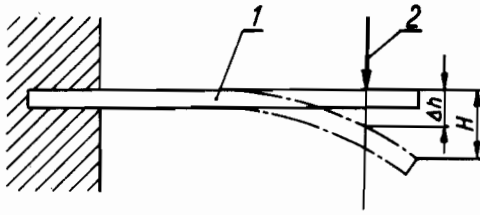
2. Po wyznaczeniu statycznego nacisku pomiarowego P należy wyznaczyć współczynniki zmiany nacisku pomiarowego, mierząc dodatkowo naciski ostrza odwzorowującego P_1 i P_2 dla dwóch jego położzeń krańcowych (górnego i dolnego), odpowiadających maksymalnym wychyleniom względem położenia średniego, zależnym od zakresu pomiarowego profilometru przy najmniejszym wzmocnieniu.

Odległości h_1 i h_2 między średnim a krańcowym górnym i dolnym położeniem ostrza odwzorowującego profilometru należy wyznaczyć za pomocą wskaźnika służącego do ustawienia głowicy pomiarowej w położeniu roboczym lub w przypadku profilografometru na podstawie wychyleń rysika od położenia środkowego, obserwowanych względem przesuwającej się taśmy, uwzględniając zastosowane powiększenie pionowe.

Współczynniki zmiany nacisku pomiarowego k_1 i k_2 (w N/m) dla najmniejszego zakresu pomiarowego należy wyznaczyć ze wzorów:

$$k_1 = \frac{|P_1 - P|}{h_1}; \quad k_2 = \frac{|P_2 - P|}{h_2} \quad (1)$$

3. Statyczny nacisk pomiarowy ostrza odwzorowującego i jego zmienność można również wyznaczyć za pomocą specjalnej sprężyny taśmowej utwierdzonej na jednym końcu (rys. 1).



Rys. 1. Sprawdzenie statycznego nacisku pomiarowego ostrza odwzorowującego i jego zmienności za pomocą specjalnej sprężyny taśmowej: 1 — sprężyna taśmowa utwierdzona na jednym końcu, wykonana z brązu np. BB2 o wymiarach np. 0,3 mm × 7 mm × 70 mm, 2 — ostrze odwzorowujące głowicy pomiarowej, Δh — przemieszczenie ostrza odwzorowującego, H — ugięcie sprężyny taśmowej

W tym celu ostrze odwzorowujące należy doprowadzić do zetknięcia się z powierzchnią sprężyny i przy średnim (roboczym) oraz przy dwóch skrajnych położeniach tego ostrza zaobserwować za pomocą mikroskopu kontrolnego Brinella ugięcie sprężyny od jej swobodnego położenia.

Wzorcowania podziałki mikroskopu należy dokonywać za pomocą odważników miligramowych umieszczonych na sprężynie w miejscu późniejszego zetknięcia ostrza odwzorowującego z tą sprężyną.

4. W przypadku profilometrów, których konstrukcja uniemożliwia usunięcie ślizgacza, lub w profilometrach, które nie mają specjalnego urządzenia wskazującego położenie robocze głowicy (np. niektóre profilometry warsztatowe), nie wyznacza się nacisku statycznego ostrza odwzorowującego i jego zmienności.

Również w przypadku profilometrów będących w użytkowaniu sprawdzanie statycznego nacisku pomiarowego i wyznaczanie współczynników k_1 i k_2 może być pominięte.

Sprawdzenie nacisku należy ograniczyć wtedy tylko do zaobserwowania, czy zapewniony jest ciągły kontakt ostrza z powierzchnią mierzoną, bez rysowania tej powierzchni.

Sprawdzanie charakterystyki przenoszenia

§ 10.1. Charakterystykę przenoszenia profilometru określa się jako zależność współczynnika przenoszenia K (tj. stosunku parametru np. R_a wskazywanego przez sprawdzany przyrząd do wartości parametru R_a zadanego przez wibrator lub wzorzec kontrolny chropowatości przy określonym filtrze elektronicznym „cut-off”, oddzielającym falistość od chropowatości) od częstotliwości drgań, wywołanych przez wibrator symulujący nierówności lub przez nierówności wzorca kontrolnego przy określonej prędkości głowicy pomiarowej.

Zgodnie z PN-78/M-53451 należy zbadać zależność $K = f(\lambda/\lambda_B)$, gdzie λ_B jest graniczną długością fali badanego filtru 2RC tj. „cut-off”, równą długości zastosowanego odcinka elementarnego l_e , a λ są to długości zadawanych fal.

2. Charakterystykę przenoszenia należy sprawdzić za pomocą wyworcowanego wibratora, pobudzanego przez generator i dającego sygnał sinusoidalny o częstotliwości od 0,01 Hz do 500 Hz i zakresie amplitud do 5 μ m (w zależności od podawanego napięcia).

W tym celu może być zastosowany np. wibrator piezoelektryczny PV-4 produkcji radzieckiej lub urządzenie pomiarowe Perthotest nr 811401 firmy Perthen (RFN) i generator akustyczny produkcji firmy Krohn-Hite (USA) model 4020.

Świadectwo sprawdzania wibratora powinno podawać zależność między napięciem zasilania wibratora a amplitudą drgań oraz, odpowiadającymi tym drganiom, wartościami parametrów chropowatości (R_a lub innymi mierzonymi przez sprawdzany profilometr).

3. Sprawdzenia należy dokonać przy zastosowaniu głowicy standardowej, na sygnale sinusoidalnym w zakresie częstotliwości odpowiadającym stosunkowi λ/λ_B od 0,01 do 20, przy czym λ_B w zależności od sprawdzanego przyrządu może być równa: 0,08 mm; 0,25 mm; 0,8 mm; 2,5 mm i 8 mm.

Częstotliwość zadawanego sygnału sinusoidalnego w hercach określa wzór

$$f = \frac{V}{\lambda} \quad (2)$$

gdzie:

V — nominalna wartość prędkości przesuwu głowicy pomiarowej profilometru w milimetrach na sekundę (mm/s),

λ — długość fali wejściowego sygnału sinusoidalnego w milimetrach (mm).

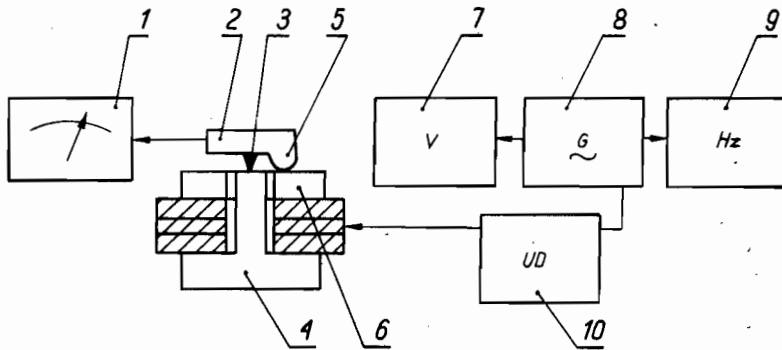
Długości zadawanych fal nie powinny być mniejsze niż 0,008 mm, aby nie przekroczyć częstotliwości drgań, przy której może nastąpić odrywanie ostrza odwzorowującego od powierzchni drgającej.

4. Schemat wykorzystania wibratora dla określenia charakterystyki przenoszenia profilometru przedstawia rys. 2.

Głowicę pomiarową 2 profilometru 1 należy ustawić na wibrator tak, żeby jej ślizgacz 5 znajdował się na nieruchomej podstawie 6 (ślizgacz może być również usunięty z głowicy pomiarowej, lecz wówczas konieczne jest wyzerowanie wskaźnika położenia ostrza i unieruchomienie ramienia głowicy), a ostrze odwzorowujące 3 na ruchomej części wibratora 4, przy czym ślizgacz nie powinien dotykać się tej nieruchomej części. Wibrator jest wzbudzany przez generator 8 (ewentualnie dodatkowo poprzez układ dopasowujący 10), którego wartość napięcia i częstotliwości są mierzone za pomocą woltomierza 7 i częstotlociemia 9.

Amplitudę drgań lub parametr chropowatości zadawane profilometrowi należy wyznaczyć na podstawie wskazań woltomierza i świadectwa wibratora.

Sprawdzenia charakterystyki przenoszenia wibratora dokonuje się w przypadku, gdy profilometr jest przystosowany do pracy przy wyłączonym przesuwie głowicy pomiarowej (w niektórych profilometrach konieczne jest wówczas zmodyfikowanie obwodów kontrolujących okres całkowania przy użyciu przekładników i kontrolowanie tego czasu za pomocą stopera) lub gdy możliwe jest uniezależnienie głowicy pomiarowej od układu jej przesuwu (wtedy należy odpowiednio nieruchomo umocować głowicę pomiarową w dodatkowym uchwycie nad wibratorem).

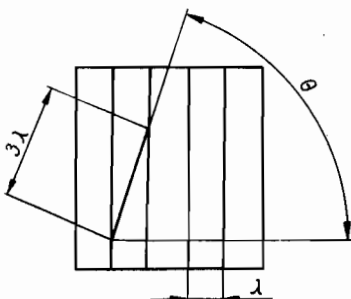


Rys. 2. Schemat stanowiska pomiarowego do sprawdzania charakterystyki przenoszenia profilometru: 1 — miernik profilometru, 2 — głowica pomiarowa, 3 — ostrze odwzorowujące, 4 — ruchoma część wibratora, 5 — ślizgacz, 6 — nieruchoma część wibratora, 7 — woltomierz, 8 — generator, 9 — częstotściomierz, 10 — układ dopasowujący

W przypadku, gdy zastosowany wibrator ma powierzchnię drgającą o wymiarach pozwalających na przesuwanie się po niej głowicy pomiarowej w granicach odcinków pomiarowych L_c , zależnych od zastosowanych wartości „cut-off”, przy czym chropowatość tej powierzchni nie przekracza według parametru R_z wartości $0,05 \mu\text{m}$, wtedy należy użyć głowicy pomiarowej bez ślizgacza z zastosowaniem tzw. „sztucznej bazy” (tj. prostoliniowego prowadzenia głowicy pomiarowej) i dokonać pomiaru chropowatości generowanej pseudopowierzchni.

5. Charakterystykę przenoszenia profilometru można sprawdzić za pomocą wzorców kontrolnych chropowatości przeznaczonych do wyznaczania błędów wskazań, przez porównanie wartości parametru R_a (czy też innego parametru) dla trzech fal sinusoidalnych (lub z zarysem zbliżonym do sinusoidalnego, trójkątnym czy łukowym) z odpowiednio równą amplitudą, mających długości fal odpowiednio równe długości fali „cut-off”, $1/3$ długości fali „cut-off” i 3-krotnej długości fali „cut-off”.

Powiększenie efektywnej długości fali w przypadku posiadania tylko jednego wzorca kontrolnego z regularnym zarysem można osiągnąć przez ukośne ustawienie tego wzorca względem kierunku przesuwu głowicy pomiarowej i dokonanie pomiaru parametru chropowatości. Długość fali wzorca λ może być w ten sposób zwiększona np. do 3λ lub $3,3\lambda$ przy kącie $\theta = 70,5^\circ$ lub $71,3^\circ$ i wzorec z długością fali np. $0,8 \text{ mm}$ może być wykorzystany do utworzenia fali o długości $2,5 \text{ mm}$ przy przemieszczeniu po ukosie (rys. 3). Wymaga się jednak przy tym sposobie, aby ostrze odwzorowujące miało boczną sztywność.



Rys. 3. Powiększenie efektywnej długości fali wzorca kontrolnego

6. Charakterystykę przenoszenia należy sprawdzić dla wszystkich parametrów chropowatości wskazywanych przez profilometr (lub tylko dla R_a w przypadku braku możliwości sprawdzenia innych parametrów) przy ustawionych kolejno wszystkich wartościach „cut-off” sprawdzanego profilometru i przy takiej amplitudzie drgań przekazywanych ostrzu oraz wzmocnieniu profilometru, aby wskazanie parametrów na mierniku było równe około $3/4$ zastosowanego zakresu pomiarowego.

Znalezione wartości współczynnika przenoszenia liczone np. dla parametru R_a jako

$$K = \frac{R_{a \text{ zm}}}{R_{a \text{ zad}}} \cdot 100 \% \quad (3)$$

przy danym stosunku λ/λ_B powinny zawierać się w granicach $K_{\min} \leq K \leq K_{\max}$,

gdzie: $R_{a \text{ zm}}$ — wartość parametru R_a wskazywana przez miernik w mikrometrach (μm),

$R_{a \text{ zad}}$ — wartość parametru R_a zadana ostrzu przez wibrator lub wzorec kontrolny w mikrometrach (μm),

$$K_{\max} = \frac{1,03}{1 + 0,29 (\lambda/\lambda_B)^2} \quad (4)$$

$$K_{\min} = \frac{0,97}{1 + 0,39 (\lambda/\lambda_B)^2}$$

Wyznaczanie błędów wskazań profilometru

§ 11.1. Błędy wskazań profilometru należy wyznaczyć za pomocą wzorców kontrolnych chropowatości z regularnym profilem (tzw. wzorców wielokreskowych), uwierzytelnionych w Polskim Komitecie Normalizacji, Miar i Jakości.

2. Przy wyznaczaniu błędów wskazań profilometru należy postępować zgodnie z instrukcją obsługi profilometru, zwracając uwagę na właściwy dobór zakresu pomiarowego, długości odcinka elementarnego („cut-off”) oraz długości odcinka pomiarowego, od których zależy prawidłowy pomiar.

Sprawdzenia należy dokonać dla każdej głowicy pomiarowej wchodzącej w wyposażenie sprawdzanego profilometru przy takim wzmocnieniu (zakresie pomiarowym profilometru), aby przy pomiarze określonego

parametru wzorca kontrolnego wskazanie miernika wynosiło około 3/4 górnej granicy wykorzystywanego zakresu pomiarowego.

Jeżeli instrukcja użytkowania profilometru lub świadectwo sprawdzenia wzorca kontrolnego nie podaje długości odcinka elementarnego („cut-off”) i pomiarowego, przy których powinno być dokonywane sprawdzenie, należy wyznaczyć średnią odległość S_c między nierównościami powierzchni pomiarowej wzorca kontrolnego (wykonując np. profilogram) i obliczyć teoretyczne długości odcinka elementarnego l_e i pomiarowego L_c , przyjmując:

$$\begin{aligned} l_e + 10 S_c \\ L_c = 5 l_e. \end{aligned} \quad (5)$$

Następnie do pomiaru należy przyjąć długość odcinków z możliwych do zrealizowania przez dany profilometr, zbliżone do obliczonych na podstawie np. profilogramu. Takie przyjęcie odcinka elementarnego (wartości filtru „cut-off”) warunkuje, że sprawdzanie przebiega w zakresie płaskiej części charakterystyki przenoszenia profilometru, gdzie nie ma wygaszania spowodowanego z jednej strony przez ostrze odwzorowujące, a z drugiej strony przez działanie filtru elektronicznego „cut-off”. W ten sposób odfiltrowana wartość parametru R_a (lub innego sprawdzanego parametru) jest w znacznym stopniu równa odwzorowywanej wartości profilu.

Podczas dokonywania pomiarów należy również zwrócić uwagę na właściwy dobór promienia ostrza odwzorowującego do zastosowanego wzorca, gdyż przy wroście promienia ostrza wskazywana wartość parametru, np. R_a , z reguły maleje (profil nie jest dokładnie odwzorowany), ale może też zwiększać się w przypadku zarysu z wąskimi wierzchołkami. Odwzorowanie ostrych wierzchołków za pomocą ostrzy o większych promieniach daje szerszy profil niż jest w rzeczywistości, zwiększając przez to wartość parametru R_a .

Dokonyując sprawdzenia przyrządu z głowicą pomiarową zawierającą ślizgacz należy uważać, aby dobrany ślizgacz zawsze przesuwiał się po nierównościach powierzchni wzorcowej, nie zagłębiając się w te nierówności, gdyż w przeciwnym przypadku powstają znaczne dodatkowe błędy pomiaru.

3. W celu wyznaczenia błędu wskazań profilometru dla zastosowanej głowicy pomiarowej i określonego zakresu pomiarowego oraz filtru „cut-off” należy wykonać co najmniej dziesięć pomiarów parametru R_{ai} (lub innego sprawdzanego parametru chropowatości) wzorca kontrolnego w miejscach położonych blisko siebie (w pobliżu środka powierzchni wzorcowej) i obliczyć wartość średnią \bar{R}_a .

Błąd systematyczny profilometru dla zastosowanej głowicy pomiarowej, mierzonego parametru, np. R_a , zakresu pomiarowego i filtru elektronicznego „cut-off” należy wyznaczyć w procentach ze wzoru

$$\sigma_{\text{sys}} R_a = \frac{\bar{R}_a - R_{aw}}{R_{aw}} \cdot 100 \% \quad (6)$$

w którym: \bar{R}_a — średnia dziesięciu wskazań profilometru w mikrometrach (μm),

R_{aw} — wartość parametru R_a uwierzytelnionego wzorca kontrolnego w mikrometrach (μm).

Błąd przypadkowy tego profilometru należy ocenić zgodnie ze wzorem

$$\sigma_{Ra} = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^{10} (\bar{R}_a - R_{ai})^2}}{3 R_{aw}} \cdot 100 \% \quad (7)$$

gdzie: R_{ai} — kolejne wskazania profilometru w mikrometrach (μm).

Błąd podstawowy profilometru pracującego w podanych wyżej warunkach określony jest przez wzór

$$|\delta| = |\delta_{\text{sys}}| + n\sigma \quad (8)$$

gdzie: n — jest wartością liczbową wybraną odpowiednio od wymaganego stopnia ufności; najczęściej $n = 3$.

4. Za błąd wskazań profilometru przy zastosowaniu określonej głowicy pomiarowej przyjmuje się błąd o najwyższej wartości liczbowej z otrzymanych błędów podstawowych przy sprawdzaniu różnych parametrów i zakresów pomiarowych.

5. Kontrolne wzorce chropowatości wielokreskowe są zwykle dostarczane przez wytwórcę wraz z profilometrem, choć mogą też tworzyć niezależne komplety wzorców kontrolnych chropowatości, przeznaczonych do sprawdzania profilografometrów.

Wytwórca dostarcza zazwyczaj tylko jeden wzorec kontrolny lub najwyżej dwa, przy czym wartości parametru R_a (lub innego parametru, np. R_p) tych wzorców różnią się przynajmniej o jeden rząd wielkości.

Wzorce te umożliwiają sprawdzenie prawidłowości wskazania najwyżej w dwóch zakresach pomiarowych, podczas, gdy ze względu na często występującą nieliniowość wzmocnień profilometru należałoby dokonać sprawdzenia wszystkich zakresów pomiarowych (wszystkich wzmocnień).

6. Niektóre firmy, np. C. Zeiss-Jena (NRD), nie dostarczają wzorców kontrolnych do wyznaczania błędu wskazań profilometru, lecz stosują tzw. elektroniczne sprawdzanie profilometru. Metoda ta umożliwia sprawdzenie prawidłowości działania bloków profilometru przez podanie na te bloki części napięcia z wewnętrznego generatora. W przypadku tych profilometrów i braku innych wzorców kontrolnych należy postępować zgodnie z instrukcją obsługi.

Dokumentowanie wyników sprawdzenia

§ 12.1. Wyniki sprawdzenia profilometru należy odnotować w jego karcie ewidencyjnej lub w świadectwie sprawdzenia.

2. Karta ewidencyjna powinna zawierać ponadto następujące dane:

- 1) numer inwentarzowy,
- 2) nazwę wytwórni,

- 3) typ i numer fabryczny,
 - 4) zakres pomiarowy,
 - 5) typ głowic pomiarowych stanowiących wyposażenie profilometru,
 - 6) datę sprawdzenia,
 - 7) podpis sprawdzającego.
3. Kartę ewidencyjną lub świadectwo sprawdzenia należy przechowywać w laboratorium pomiarowym.

Czynności końcowe

§ 13. Po sprawdzeniu profilometru wszystkie jego powierzchnie robocze nie zabezpieczone trwale przed korozją (oprócz powierzchni przesuwnych i powierzchni głowic), jak również użyte do sprawdzenia narzędzia należy przemyć benzyną i następnie pokryć warstwą

wazeliny technicznej lub inną zmywalną warstwą ochronną.

Głowice pomiarowe i inne części wyposażenia profilometru należy umieścić w przeznaczonym na ten cel futerał, sam profilometr natomiast przykryć pokrowcem.

Postanowienia końcowe

§ 14. Instrukcja wchodzi w życie z dniem 15 listopada 1983 r.

Prezes
Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości
wz. *T. Podgórski*



POLSKI KOMITET
NORMALIZACJI, MIAR
I JAKOŚCI

M E T R O L O G I A P R A W N A

Postępowanie przy czynnościach metrologicznych

5,35/2

Załącznik nr 6 do Dziennika Normalizacji i Miar nr 10 z dnia 15 sierpnia 1983 r., poz. 19

INSTRUKCJA NR 6 PREZESA POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACJI, MIAR I JAKOŚCI z dnia 30 czerwca 1983 r. o sprawdzaniu mierników zużycia paliw ciekłych

Na podstawie art. 8 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 17 czerwca 1966 r. o miarach i narzędziach pomiarowych (Dz. U. z 1966 r. nr 23, poz. 148 i z 1972 r. nr 11, poz. 83) i art. 2 ust. 1 ustawy z dnia 29 marca 1972 r. o utworzeniu Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości (Dz. U. z 1972 r. nr 11, poz. 82 i z 1979 r. nr 2, poz. 7) wydaje się następującą instrukcję:

Przedmiot sprawdzania

§ 1.1. Instrukcja dotyczy sprawdzania mierników zużycia paliw ciekłych w pojazdach silnikowych, zwanych dalej „miernikami“.

2. Mierniki powinny odpowiadać wymaganiom zarządzenia nr 83 Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości z dnia 25 maja 1982 r. w sprawie ustalenia przepisów o miernikach zużycia paliw ciekłych (Dz. Norm. i Miar nr 10, nr klas. metrolog. 3,35/2, zał. 1).

Narzędzia pomiarowe i urządzenia pomiarowe pomocnicze stosowane do sprawdzania

§ 2. Do sprawdzania mierników są potrzebne następujące narzędzia pomiarowe i urządzenia pomiarowe pomocnicze:

- 1) kolby kontrolne *Ex* bez zaworu o pojemności 0,05 dm³, 0,1 dm³, 0,25 dm³, 0,5 dm³, 1 dm³ i 2 dm³, odpowiadające wymaganiom przepisów stanowiących załącznik do zarządzenia nr 47 Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacji i Miar z dnia 18 kwietnia 1975 r. w sprawie ustalenia przepisów o kolbach kontrolnych bez zaworu (Dz. Norm. i Miar nr 10, nr klas. metrolog. 3,328/1),
- 2) suwmiarka uniwersalna,
- 3) termometr o zakresie pomiarowym od 10 °C do 30 °C, z działką elementarną o wartości nie większej niż 1 °C,
- 4) sekundomierz,
- 5) podstawa do mocowania mierników w pozycji pionowej.

Warunki sprawdzania

§ 3.1. Mierniki należy sprawdzać w pomieszczeniu, w którym temperatura wynosi 20 °C ± 8 °C. Temperatura w pomieszczeniu nie powinna zmieniać się w ciągu 1 h o więcej niż 1,5 °C.

2. Do sprawdzania pojemności mierników należy stosować wodę, której temperatura nie różni się więcej niż o 3 °C od temperatury panującej w pomieszczeniu.

Czynności wykonywane przy sprawdzaniu

§ 4. Czynności wykonywane przy sprawdzaniu mierników, w zależności od rodzaju legalizacji, podano w tablicy 1.

Tablica 1

Nazwa czynności	Legalizacja	
	mierników nowych lub po naprawie	okresowa
Sprawdzanie stanu ogólnego	obowiązuje	obowiązuje
Sprawdzanie podstawowych wymiarów	obowiązuje	nie obowiązuje
Sprawdzanie szczelności zaworu sterującego	obowiązuje	obowiązuje
Sprawdzanie szczelności miernika	obowiązuje	obowiązuje
Sprawdzanie wskazań miernika	obowiązuje	nie obowiązuje

Przebieg sprawdzania

Sprawdzanie stanu ogólnego

§ 5. W toku sprawdzania stanu ogólnego należy sprawdzić:

- 1) czystość miernika. Czystość miernika należy uznać za zadowalającą, jeżeli na jego powierzchni nie występują tłuszcze, kurz i inne zanieczyszczenia,
- 2) poprawność i czytelność oznaczeń,
- 3) szerokość i prawidłowy układ kresek podziałki. Sprawdzenia kresek dokonuje się okiem nie uzbrojonym,

- 4) regularność kształtów miernika. Kształty miernika uznaje się za regularne, jeżeli na jego powierzchni nie ma wgnieceń i wybrzuszeń,
- 5) płynność ruchów pokrętki zaworu sterującego. Płynność ruchów należy uznać za zadawalającą, jeżeli zmiana położenia pokrętki odbywa się w sposób ciągły, bez zacięć wyczuwalnych przy ręcznym pokręcaniu pokrętki.

Sprawdzanie podstawowych wymiarów

§ 6.1. Do sprawdzenia podstawowych wymiarów należy wybrać losowo 5 % (nie mniej jednak niż 3 szt.) mierników zgłoszonych do legalizacji pierwotnej.

Jeżeli wymiary, nawet tylko jednego miernika, nie odpowiadają wymaganiom przepisów wymienionych w § 1 ust. 2, to sprawdzeniu podstawowych wymiarów należy poddać każdy miernik ze zgłoszonych do legalizacji pierwotnej.

2. Długość działki elementarnej sprawdza się za pomocą suwmiarki uniwersalnej w taki sposób, że mierzy się łączną długość 30 następujących po sobie działek elementarnych i wynik z pomiaru dzieli się przez 30. Uzyskana długość działki elementarnej powinna odpowiadać wartości podanej w przepisach wymienionych w § 1 ust. 2.

3. Odległość kreski najwyższej i kreski najniższej od poziomych krawędzi rurki płynowskazowej lub od zmiany przekroju czynnego miernika należy ocenić wzrokowo okiem nie uzbrojonym, a w przypadkach wątpliwych odległość tę należy zmierzyć za pomocą suwmiarki uniwersalnej.

Sprawdzanie szczelności zaworu sterującego

§ 7. Sprawdzenia szczelności zaworu sterującego dokonuje się w następujący sposób:

- 1) miernik należy umieścić w pionowej pozycji według pionu lub poziomnicy stanowiących wyposażenie miernika,
- 2) pokrętkę zaworu sterującego miernika przekręcić w położenie „Uruchamianie”,
- 3) pod końcówki wypływowe zaworu sterującego postawić pusty pojemnik (zlewkę, słoik, garnek itp.),
- 4) miernik napełnić wodą do wskazania zerowego,
- 5) po upływie co najmniej 5 min sprawdzić, czy woda z zaworu nie wycieka; jeżeli woda z zaworu wycieka, miernik należy zbrakować,
- 6) pokrętkę zaworu sterującego przekręcić w położenie „Pomiar”, a następnie w położenie „Uruchamianie”,
- 7) na końcówki (ę) zaworu sterującego, z których w położeniu pokrętki w pozycji „Pomiar” wypływała woda, nałożyć kilcucentymetrowe odcinki wężyków gumowych zaopatrzonych w zaciski spełniające rolę zaworów odcinających,
- 8) pokrętkę zaworu sterującego ponownie przekręcić w położenie „Pomiar” i za pomocą zacisków, o których mowa w pkt 7, spowodować wypływ wody z końcówek wypływowych zaworu sterującego przez 3 s,

- 9) po upływie co najmniej 5 min sprawdzić, czy woda nie wycieka z zaworu sterującego; jeżeli woda z zaworu wycieka, miernik należy zbrakować.

Sprawdzanie szczelności miernika

§ 8.1. Sprawdzenie szczelności miernika polega na obserwacji czy nie wydobywają się kropelki wody świadczące o nieszczelności miernika. W przypadkach wątpliwych miejsce, w którym miernik wydaje się być nieszczelny, należy przetrzeć bibułą filtracyjną. Zawilgocenie bibuły świadczy o nieszczelności miernika.

2. W wyniku stwierdzenia nieszczelności miernika należy zaniechać dalszego jego sprawdzenia i miernik zbrakować.

Sprawdzanie wskazań miernika

§ 9.1. Wskazania miernika należy sprawdzać za pomocą kolb kontrolnych bez zaworu.

2. Wskazania miernika podlegające sprawdzeniu, w zależności od pojemności nominalnej mierników, podano w tabelicy 2.

Tablica 2

Pojemność nominalna sprawdzanego miernika dm ³	Wskazanie miernika podlegające sprawdzeniu dm ³
0,2	0,10; 0,15; 0,20;
0,5	0,25; 0,35; 0,45
1	0,50; 0,75; 1
2	1; 1,5; 2
3	1; 2; 3
5	3; 4; 5
6	3; 4; 5; 6

3. Kolby kontrolne *Ex* bez zaworu przed każdorazowym ich użyciem do pomiaru powinny być prawidłowo zwilżone wodą. Prawidłowe zwilżenie kolby polega na napełnieniu kolby wodą oraz jej opróżnieniu przez stopniowe pochylania aż do pozycji różniacej się od pozycji pionowej o około 10° do 15° i wykropleniu. Wykroplenie kolby powinno trwać 20 s licząc od momentu, gdy woda przestanie się wylewać nieprzerwanym strumieniem.

4. Sprawdzenia wskazania miernika dokonuje się w następujący sposób:

- 1) miernik przygotowany według § 7 pkt 1 i 2 należy napełnić wodą dokładnie do wskazania zerowego,
- 2) z jednej końcówki wypływowej zaworu sterującego zdjąć wężyk gumowy nałożony według § 7 pkt 7 i pod tę końcówkę postawić kolbę kontrolną bez zaworu, przygotowaną według ust. 3, o pojemności nominalnej równej pierwszemu sprawdzanemu wskazaniu (w przypadku mierników o pojemności nominalnej 5 dm³ i 6 dm³ do sprawdzenia pierwszego wskazania należy użyć jedną kolbę kontrolną o pojemności nominalnej 2 dm³ i jedną o pojemności 1 dm³),

- 3) pokręć zaworu sterującego miernika przekręcić w położenie „Pomiar“,
- 4) z chwilą kiedy najniższy punkt menisku wody w kolbie kontrolnej osiągnie wskazanie wyznaczone przez kreskę główną, pokręć zaworu sterującego natychmiast przekręcić w położenie „Uru-chamianie“,
- 5) sprawdzić, czy wskazanie miernika nie różni się od wskazania podlegającego sprawdzeniu więcej niż o jedną działkę elementarną,
- 6) jeżeli błąd pojemności dla sprawdzanego wskazania mieści się w granicach błędu dopuszczalnego, pod końcówkę wypływową zaworu sterującego podstawić kolbę kontrolną bez zaworu, przygotowaną według ust. 3, o pojemności wynikającej z różnicy między następnym wskazaniem sprawdzanym a poprzednim wskazaniem sprawdzanym (wskazania sprawdzane podane są w tablicy 2),
- 7) powtórzyć czynności podane w pkt 3, 4, 5 i 6 aż do wyczerpania wszystkich wskazań miernika danej pojemności nominalnej podanych w tablicy 2.

Postanowienia końcowe

§ 10. Traci moc instrukcja nr 4 Prezesa PKNMiJ z dnia 12 lutego 1973 r. o sprawdzaniu mierników zużycia paliw ciekłych (Dz. Norm. i Miar nr 13, nr klas. metrolog. 5,35/1).

§ 11. Instrukcja wchodzi w życie z dniem 15 listopada 1983 r.

Prezes

Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości
wz. *T. Podgórski*



POLSKI KOMITET
NORMALIZACJI, MIAR
I JAKOŚCI

M E T R O L O G I A P R A W N A

Postępowanie przy czynnościach metrologicznych

5,55/2

Załącznik nr 7 do Dziennika Normalizacji i Miar nr 10 z dnia 15 sierpnia 1983 r., poz. 19

INSTRUKCJA NR 7 PREZESA POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACJI, MIAR I JAKOŚCI z dnia 30 czerwca 1983 r. o sprawdzaniu odważników technicznych

Na podstawie art. 8 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 17 czerwca 1966 r. o miarach i narzędziach pomiarowych (Dz. U. z 1966 r. nr 23, poz. 148 i z 1972 r. nr 11, poz. 83) i art. 2 ust. 1 ustawy z dnia 29 marca 1972 r. o utworzeniu Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości (Dz. U. z 1972 r. nr 11, poz. 82 i z 1979 r. nr 2, poz. 7) wydaje się następującą instrukcję:

Przedmiot sprawdzania

§ 1.1. Instrukcja dotyczy sprawdzania odważników technicznych, zwanych dalej „odważnikami”.

2. Odważniki powinny odpowiadać wymaganiom zarządzenia nr 26 Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości z dnia 30 czerwca 1983 r. w sprawie ustalenia przepisów o odważnikach technicznych (Dz. Norm. i Miar nr 10, nr klas. metrolog 3,55/2).

§ 2.1. Do sprawdzania odważników upoważnione są okręgowe urzędy miar.

2. Odważniki powinny być sprawdzane w urzędzie miar. Odważniki nowo wykonane mogą być sprawdzane w punkcie legalizacyjnym w wytwórni.

3. Wraz ze zgłoszonym do sprawdzenia kompletem odważników powinno być dostarczone świadectwo legalizacji, wystawione w wyniku ostatnio dokonanego sprawdzenia.

Narzędzia pomiarowe i materiały pomocnicze stosowane do sprawdzania

§ 3.1. Do sprawdzania odważników są potrzebne:

1) narzędzia pomiarowe:

- waga o obciążeniu maksymalnym 50 kg z działką legalizacyjną o wartości ≤ 50 mg do sprawdzania odważników o masie 20 kg,
- waga o obciążeniu maksymalnym 10 kg z działką legalizacyjną o wartości ≤ 20 mg do sprawdzania odważników o masie 10 kg, 5 kg i 2 kg,
- waga o obciążeniu maksymalnym 1 kg z działką legalizacyjną o wartości ≤ 2 mg do sprawdzania odważników o masie 1 kg i 500 g,
- waga o obciążeniu maksymalnym 200 g z działką legalizacyjną o wartości ≤ 1 mg do sprawdzania odważników o masie 200 g,

- waga o obciążeniu maksymalnym 100 g z działką legalizacyjną o wartości $\leq 0,1$ mg do sprawdzania odważników o masie 100 g, 50 g, 20 g, 10 g i 5 g,
- waga o obciążeniu maksymalnym 20 g z działką legalizacyjną o wartości $\leq 0,01$ mg do sprawdzania odważników o masie 2 g i mniejszej,
- wzorce masy:
 - od 10 mg do 1 kg o dokładności klasy 2 odważników analitycznych,
 - od 2 kg do 20 kg, których błędy graniczne nie przekraczają 0,2 granicy błędów dopuszczalnych dla odważników technicznych o tej samej masie,
- odważniki tarowe,
- termometry laboratoryjne z działką elementarną o wartości 0,1 °C,
- barometr rtęciowy lub aneroid z działką elementarną o wartości ≤ 100 Pa (lub 1 mmHg),
- wilgotnościomierz o niedokładności pomiaru ≤ 3 %,
- wzorce chropowatości do sprawdzania odważników nowo wykonanych,
- suwmiarka o zakresie pomiarowym do 140 mm o dokładności odczytu 0,1 mm,

2) materiały pomocnicze:

- pincetki o długości co najmniej 150 mm, widełki do chwytania odważników,
- pełzle włosiane, ściereczki lniane, gruszka — dmuchawa i 96 % spirytus etylowy (nieskażony) — do czyszczenia odważników i skrzynek,
- szcypce uniwersalne płaskie i imadło ze szczękami wyłożonymi skórą, tekturą prasowaną lub miękką blachą (aluminium, miedź) — do odkręcania i zakręcania główek odważników,
- materiał wzorcowiczy do odważników o masie ≥ 1 g — np. czyste opiłki mosiężne, aluminiowe,
- pilniki do wzorcowania odważników blaszkowych,
- komplet cyfr do wyciskania liczb na skrynce,
- punktak do oznaczania odważników tej samej masy należących do jednego kompletu.

2. Ustala się następujące warunki dokładności dla wag wymienionych w ust. 1:

- 1) przy obciążeniach odpowiadających masie sprawdzanych odważników — zmienność wskazań wagi, tj. odchylenie dowolnego spośród 5 wskazań od średniej z tych wskazań, nie powinna przekraczać granicy równej 0,5 wartości działki legalizacyjnej,
 - 2) błędy wskazań wagi w zakresie uchylnym przy obciążeniach odpowiadających masie sprawdzanych odważników nie powinny przekraczać granicy równej 0,5 wartości działki legalizacyjnej.
3. Dla wzorców masy wymienionych w ust. 1 lit. g należy przyjąć gęstość $8,0 \text{ g/cm}^3$.
4. Ustala się następujące terminy i miejsca sprawdzania wag i wzorców masy wymienionych w ust. 1:
- 1) wagi — nie rzadziej niż raz na trzynaście miesięcy na miejscu ustawienia,
 - 2) wzorce masy — co 25 miesięcy w okręgowym urzędzie miar.
5. Wszystkie narzędzia pomiarowe wymienione w ust. 1 powinny spełniać wymagania odpowiednich przepisów i mieć ważne świadectwo legalizacji lub inny dokument sprawdzenia.

Warunki sprawdzania

§ 4.1. Pracownia masy powinna składać się z dwóch pomieszczeń. Jedno pomieszczenie powinno być przeznaczone do przygotowania odważników do sprawdzania, dokonywania obliczeń itp., a drugie do sprawdzania odważników.

2. Pomieszczenie (wagowe), w którym są sprawdzane odważniki, powinno być nieprzechodnie, położone z dala od dróg transportowych, źródeł drgań i wstrząsów.

Wskazane jest, aby pomieszczenie położone było od strony północnej i na parterze.

3. Temperatura w pomieszczeniu wagowym powinna wynosić $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$. Zmiany temperatury podczas sprawdzania odważników nie powinny przekraczać 1°C na godzinę.

4. Wilgotność względna w pomieszczeniu wagowym powinna wynosić $(60 \pm 15)\%$.

Czynności sprawdzania

§ 5. Sprawdzenie odważników obejmuje następujące czynności:

- 1) oględziny zewnętrzne,
- 2) przygotowanie odważników do sprawdzania,
- 3) wstępne sprawdzenie masy,
- 4) wzorcowanie,
- 5) ostateczne sprawdzenie masy.

Przebieg sprawdzania

Oględziny zewnętrzne

§ 6. W toku oględzin zewnętrznych należy sprawdzić, czy zgłoszony komplet odważników odpowiada

wymaganiom przepisów wymienionych w § 1 ust. 2 pod względem:

- 1) masy nominalnej odważników,
- 2) składu kompletu,
- 3) materiału,
- 4) kształtu, wymiarów, konstrukcji i wykonania,
- 5) oznaczeń.

Sprawdzanie masy nominalnej odważników i składu kompletu

§ 7.1. Zgłoszony komplet powinien mieć odważniki o masach nominalnych dopuszczonych przez § 2 przepisów wymienionych w § 1 ust. 2.

2. Zgłoszony komplet odważników powinien odpowiadać pod względem składu wymaganiom § 3 przepisów wymienionych w § 1 ust. 2. Jeżeli w komplecie jest brak choćby jednego z odważników walcowych (odważników o masie $\geq 1 \text{ g}$), to komplet taki nie może być zalegalizowany. Jeżeli w komplecie jest brak jednego lub kilku odważników blaszkowych, to należy powiadomić zgłaszającego, że z kompletu zostaną wyłączone zarówno odważniki tych dekad, w których brakuje odważników, jak i odważniki o mniejszej masie, tak że w komplecie jako odważnik o najmniejszej masie pozostanie odważnik 1 g lub 100 mg .

W taki sam sposób należy postąpić, jeżeli w wyniku wyznaczenia masy niektóre odważniki zostaną zbrakowane (nie można ich wywzorcować).

Sprawdzanie materiału

§ 8.1. Zgodność materiałów zastosowanych na nowo wyrobione komplety odważników z wymaganiami § 4 przepisów wymienionych w § 1 ust. 2 sprawdza się przez porównanie z zatwierdzonymi wzorami i ewentualnie przez kontrolę dokumentów dostawy materiałów do wytwórni.

Należy również sprawdzić, czy materiał wzorcowniczy odpowiada wymaganiom § 4 ust. 5 wymienionych przepisów i czy nie ma w jamie wzorcowniczej ołowiu.

2. W kompletach odważników użytkowanych materiały sprawdza się na podstawie wyglądu i na podstawie ostatniego świadectwa legalizacji.

Odważniki mosiężne bez metalowej powłoki ochronnej lub z powłoką odpryskującą i łuszczącą się oraz wykazującą ślady korozji należy brakować.

Materiały, z których są wykonane skrzynki, uważa się za odpowiednie, jeżeli odważniki w nich przechowywane nie mają wyraźnych śladów korozji.

Sprawdzanie kształtu, wymiarów, konstrukcji i wykonania

§ 9.1. Sprawdzenia, czy nowo wykonane odważniki odpowiadają wymaganiom § 5 ust. 1, 2, 4, 5, 6 i 8 lub § 6 ust. 1, 3 i 5 przepisów wymienionych w § 1 ust. 2 dokonuje się porównując odważniki z zatwierdzonymi wzorami.

2. W odważnikach walcowych sprawdza się wrywkowo, czy średnica D i wysokość H korpusu oraz całkowita wysokość odważnika, tj. wymiar $[H + (H_1 - h_1)]$, odpowiada wymaganiom § 5 ust. 3 przepisów wymienionych w § 1 ust. 2. Odchylenia od wymiarów nie powinny przekraczać 1 mm .

Dopuszczalne jest odchylenie średnic D_1 , D_2 i d_2 określonych w § 5 ust. 3 przepisów wymienionych w § 1 ust. 2 większe niż 1 mm, jeżeli jest to potrzebne w celu uzyskania właściwej masy odważnika pod warunkiem, że zachowana będzie różnica ($D_2 - d_2$), dająca pewność przy chwytności odważnika pincetą.

3. W odważnikach blaszkowych nie sprawdza się wymiarów. Krawędzie odważników blaszkowych nie powinny być ostre i nie mogą mieć zadr.

4. Powierzchnie odważników nowo wykonanych sprawdza się przez porównanie z wzorcami chropowatości.

5. W odważnikach walcowych użytkowanych sprawdza się, czy ich kształt, konstrukcja i wykonanie odpowiadają wymaganiom § 5 ust. 1, 2, 5 i 7 przepisów wymienionych w § 1 ust. 2.

Uzupełnienie kompletu odważnikami różniącymi się pod względem materiału, kształtu i wykonania od pozostałych odważników kompletu nie jest dopuszczalne.

Główki odważników powinny być mocno dokręcone, nie może być szczeliny między podstawą główki a korpusem odważnika. Wymiarów odważników użytkowanych nie sprawdza się.

6. W odważnikach blaszkowych użytkowanych sprawdza się:

- 1) czy nie różnią się między sobą pod względem materiału, kształtu i wykonania (§ 4 ust. 1 i § 6 ust. 1 przepisów wymienionych w § 1 ust. 2),
- 2) czy są wykonane z jednorodnego materiału (§ 4 ust. 2 przepisów wymienionych w § 1 ust. 2),
- 3) czy powierzchnia ich nie jest bardziej zniszczona niż to wynika ze stopniowego ich zużywania (§ 6 ust. 4 przepisów wymienionych w § 1 ust. 2).

7. W nowo wykonanych kompletach odważników sprawdza się, czy skrzynka do przechowywania odważników i jej wyposażenie odpowiadają wymaganiom § 7 przepisów wymienionych w § 1 ust. 2.

W tym celu porównuje się je ze skrzynką i wyposażeniem kompletu zatwierdzonego. Sprawdza się, czy gniazda odważników walcowych są wyłożone materiałem bez podklejenia. Przy chwytności odważników blaszkowych pincetą należy zwrócić uwagę, czy jej końce nie rozchylają się i odważniki nie wypadają z niej.

Końce pincety nie powinny rysować odważników.

8. W użytkowanych kompletach odważników sprawdza się, czy skrzynka spełnia swoje zadanie i czy dołączona do niej pinceta (widełki) jest w dobrym stanie.

Sprawdzanie oznaczeń

§ 10.1. Oznaczenia odważników i skrzynek w nowo wykonanych kompletach powinny być zgodne z oznaczeniami na komplecie zatwierdzonym (§ 8 przepisów wymienionych w § 1 ust. 2).

2. Oznaczenia odważników i skrzynek w kompletach użytkowanych powinny odpowiadać wymaganiom § 8 ust. 1, 2, 3, 4, 5 i 6 przepisów wymienionych w § 1 ust. 2. Jeżeli na skrzynce jest brak numeru wyróżniającego, to numer taki należy na niej umieścić.

Przygotowanie odważników do sprawdzania

§ 11.1. Przed przystąpieniem do wstępnego sprawdzenia masy odważników należy je oczyścić, przecierając je czystą i suchą ściereczką lnianą.

Odważniki bardzo brudne należy przetrzeć irchą lub ściereczką lnianą zmoczoną w 96 % spirytusie etylowym. Oczyszcza się również pędzlem i ściereczką skrzynekę i gniazdko na odważniki.

2. Odważniki przed ważeniem pozostawia się w zamkniętej skrzynce przez 3 do 4 godzin w pomieszczeniu, w którym mają być ważone, w celu wyrównania ich temperatury z temperaturą pomieszczenia. Jest to szczególnie ważne w okresie zimy, kiedy zimne odważniki wniesione do pomieszczenia wagowego pokrywają się wilgocią i w ten sposób zwiększają swoją masę.

Wstępne sprawdzanie masy

§ 12.1. Przy wstępnym sprawdzeniu masy, wzorcowaniu i ostatecznym wyznaczaniu masy odważników należy przyjąć umowną gęstość wszystkich odważników równą $8,0 \text{ g/cm}^3$ i średnią gęstość powietrza równą $1,2 \text{ mg/cm}^3$.

2. Wstępne sprawdzenie masy ma na celu stwierdzenie, które odważniki z kompletu sprawdzanego powinny być wzorcowane.

3. Przed rozpoczęciem wstępnego sprawdzenia masy odważników należy kilkakrotnie włączyć i wyłączyć wagę, obserwując jej wskazania. Po stwierdzeniu ustalenia się położenia równowagi można przystąpić do ważenia.

4. Wstępne sprawdzenie masy odważnika, wykonane metodą podstawiania, składa się z dwóch ważen.

W ważeniu pierwszym wzorzec kontrolny masy, ustawiony na szalce ładunkowej, taruje się odważnikiem tarowym ustawionym na szalce drugiej i notuje się położenie równowagi I_1 . Następnie w ważeniu drugim — nie zdejmując tary — stawia się na miejsce wzorca odważnik sprawdzany i notuje się położenie równowagi I_2 .

5. Błędem masy odważnika jest różnica między jego masą a masą nominalną oznaczoną na odważniku.

Masa wzorca kontrolnego w próżni (rzeczywista) wynosi

$$m_n + b_k \quad (1)$$

a masa rzeczywista odważnika sprawdzanego

$$m_n + b_B \quad (2)$$

gdzie:

m_n — masa nominalna wzorca, odważnika,

b_k, b_B — błąd wzorca, odważnika.

Natomiast masa wzorca w powietrzu (pozorna) wynosi

$$m_n + b_k - W_k \quad (3)$$

a masa pozorna odważnika sprawdzanego

$$m_n + b_B - W_B \quad (4)$$

gdzie:

W_k — masą powietrza wypartego przez wzorzec,

W_B — masą powietrza wypartego przez odważnik.

Różnica położenia równowagi ($l_2 - l_1$) wyrażona w miligramach jest równa różnicy mas pozornych odważnika i wzorca, czyli

$$l_2 - l_1 = (m_n + b_B - W_B) - (m_n + b_k - W_k) \quad (5)$$

skąd otrzymuje się błąd odważnika, który wynosi

$$b_B = (l_2 - l_1) + b_k + (W_B - W_k) \quad (6)$$

Różnicę masy W powietrza wypartego przez odważnik i wzorec, czyli $(W_B - W_k)$, oblicza się według wzoru

$$W_B - W_k = W = m_n \cdot \rho_p \left(\frac{1}{\rho_B} - \frac{1}{\rho_k} \right) \text{ mg} \quad (7)$$

gdzie:

m_n — masa nominalna odważnika, wzorca (g),

ρ_p — gęstość powietrza równa średniej wartości 1,2 mg/cm³,

ρ_B — gęstość odważnika sprawdzanego równa umownej wartości 8,0 g/cm³,

ρ_k — gęstość wzorca (g/cm³).

Jeżeli dla odważnika sprawdzanego i wzorca kontrolnego przyjęto tę samą gęstość (§ 12 ust. 1), tzn. $\rho_B = \rho_k = 8,0 \text{ g/cm}^3$, to różnica W jest równa zero i wzór (6) określający błąd odważnika przybiera postać

$$b_B = (l_2 - l_1) + b_k \quad (6a)$$

6. Błąd odważnika obliczony według wzoru (6) lub (6a) nie powinien przekraczać błędów granicznych dopuszczalnych podanych w obowiązujących przepisach.

Jeżeli błąd ten przekracza dopuszczalne granice, to odważnik powinien być wywzorcowany. Jeżeli jest to niemożliwe, odważnik należy zbrakować i zastąpić innym.

7. Jeżeli g_1 i g_2 oznaczają minimalną (ujemną) i maksymalną (dodatnią) wartość błędów granicznych dopuszczalnych, to

$$g_1 \leq b_B \leq g_2 \quad (8)$$

Podstawiając we wzorze (8) w miejsce b_B wartość ze wzoru (6) lub (6a) otrzymuje się dla różnicy ($l_2 - l_1$) następujące granice:

$$g_1 - b_k - W \leq l_2 - l_1 \leq g_2 - b_k - W \quad (9)$$

lub gdy $W = 0$

$$g_1 - b_k \leq l_2 - l_1 \leq g_2 - b_k \quad (9a)$$

Wzór (9a) pozwala, przy wstępnym sprawdzeniu masy i po wywzorcowaniu odważników, na szybkie stwierdzenie, czy wartości g_1 i g_2 nie zostały przekroczone.

Wzorcowanie

§ 13.1. Odważniki o masie $\geq 1 \text{ g}$ wzorcuje się dodając do jamy materiał wzorcowniczy lub odejmując go z niej i ważąc odważniki. Główniki odkręca się i zakręca za pomocą płaskich obciążek (lub imadła z podkładką gumową, skórzaną, preszpanową lub metalową (np. aluminium, miedź), chwytając nimi za kołnierzyk główki i pokręcając drugą ręką, przez ściereczkę, kor-

pus odważnika. Należy przy tym uważać, aby górna powierzchnia korpusu nie została uszkodzona.

Jeżeli jama wzorcownicza jest pusta, a masa odważnika mimo to jest za duża, to masę odważnika można zmniejszyć przez ścieranie spodu nagwintowanej części główki. Należy przy tym uważać, żeby nie uszkodzić gwintu. Pozostała po piłowaniu część gwintu powinna być wystarczająca do mocnego dokręcania główki, tzn. nie mniejsza niż 3 zwoje. Po wywzorcowaniu odważnika należy główkę szczelnie zakręcić.

2. Odważniki blaszkowe wzorcuje się tylko wtedy, gdy ich masa jest za duża. W tym celu należy obciąć lub spiłować, a następnie stępić jego krawędzie. Odważniki blaszkowe, których masa jest za mała, brakuje się.

3. Po wywzorcowaniu przeciera się odważniki czystą i suchą ściereczką, w celu usunięcia resztek materiału wzorcowniczego, i pozostawia się je w otwartej skrzynce na okres 3 do 4 godzin w celu wyrównania ich temperatury z temperaturą otoczenia.

Ostateczne sprawdzenie masy

§ 14.1. Sprawdzenia masy odważników dokonuje się przez porównanie poszczególnych odważników kompletu z wzorcami (§ 3 ust. 1 pkt 1) o tej samej masie na wagach przewidzianych do tego celu (§ 3 ust. 1 pkt 1).

Porównania tego dokonuje się metodą podstawiania, zwaną metodą tary lub Bordy (§ 15 ust. 1).

2. Każdy komplet odważników użytkowanych powinien być sprawdzony osobno. Odważniki nowo wyprodukowane mogą być sprawdzane w grupach według wartości masy.

3. Jeżeli celem sprawdzenia jest wyznaczenie błędów poszczególnych odważników, to sprawdzenia należy dokonać zgodnie z § 15 ust. 1 i tablicą 2.

Po sprawdzeniu kompletu odważników należy dokonać sprawdzenia błędu masy sumy odważników zgodnie z § 16.

4. Przy sprawdzaniu odważników użytkowanych polegającym na stwierdzeniu, czy błędy ich mieszczą się w dopuszczalnych granicach (bez podania wartości liczbowej błędu masy odważnika) — wykonuje się tylko dwa pierwsze ważenia z podanych w § 15 ust. 1 i tablicy 2. Na podstawie wzoru (9a) z § 12 ust. 7 stwierdza się, czy błąd odważnika mieści się w dopuszczalnych granicach.

W przypadku sprawdzania odważników nowo wyrobionych, w celu stwierdzenia, czy błędy ich mieszczą się w dopuszczalnych granicach, czynności tej dokonuje się zgodnie z § 15 ust. 3.

5. Przed rozpoczęciem pomiarów masy odważników włącza się i wyłącza kilkakrotnie wagę, obserwując położenie równowagi. Po ustaleniu się położenia równowagi można przystąpić do ważenia.

6. Podczas ważenia waga nie powinna być włączona dłużej niż jest to konieczne do odczytania położenia równowagi. Odstępów czasu między poszczególnymi ważeniami (por. tablica 2), odnoszącymi się do tego samego odważnika, powinny być mniej więcej sobie rów-

ne. Jeżeli przypadkiem nastąpiła przerwa między tymi ważeniami, to całą tę serię ważeń należy powtórzyć. Należy również unikać dłuższych przerw między seriami ważeń, odnoszącymi się do poszczególnych odważników. Dłuższe przerwy można wprowadzać po zakończeniu ważeń na jednej wadze.

7. Jeżeli w czasie ważenia stwierdzi się przyrost temperatury w wadze większy niż 2 °C, to należy na pewien czas przerywać ważenie i pozostawić wagę z otwartymi drzwiczkami aż do wyrównania temperatury z temperaturą otoczenia.

8. Podczas ważeń nie dokonuje się obliczania wyników odnotowanych w zapisce sprawdzania.

9. Niedokładność wyznaczenia masy, tj. największy dopuszczalny błąd wyznaczenia masy odważników, jest funkcją dokładności wzorca masy i wagi oraz niedokładności metody porównania.

Dopuszczalna niedokładność wyznaczenia masy odważników o masie 20 kg i mniejszej podana jest w tabeli 1.

Tabela 1

Masa odważnika	Dopuszczalna niedokładność wyznaczenia masy odważników mg
20 kg	±50
10 kg	±25
5 kg	±15
2 kg	± 8
1 kg	± 4
500 g	± 2
200 g	± 0,8
100 g	± 0,4
50 g	± 0,3
20 g, 10 g i 5 g	± 0,2
2 g i 1 g	± 0,1
500 mg	± 0,06
200 mg, 100 mg i 50 mg	± 0,04
20 mg i 10 mg	± 0,03

Metoda podstawiania (zwana metodą tary lub Bordy)

§ 15.1. Wyznaczenie masy metodą podstawiania przebiega w następujący sposób:

- 1) na szalkę ładunkową stawia się wzorzec K , a na szalkę odważnikową odważniki tarowe T w takiej

liczbie, aby położenie równowagi znajdowało się w pobliżu kreski zerowej na podziałce wagi. Jako odważniki tarowe mogą być stosowane odważniki włącznikowe. Notuje się odczytane położenie równowagi l_1 ;

- 2) po wyłączeniu wagi — nie ruszając tary — zdejmuje się wzorzec K , stawia się na jego miejsce odważnik sprawdzany B i notuje się położenie równowagi l_2 ;
- 3) wyłączając i ponownie włączając wagę powtarza się ważenie według pkt 2 i notuje się położenie równowagi l_3 ;
- 4) z kolei zdejmuje się odważnik sprawdzany, stawia się na jego miejsce wzorzec K i odczytuje się położenie równowagi l_4 .

2. Odczytane wartości położenia równowagi notuje się w zapisce sprawdzania (wg załącznika 1). Wycinek zapiski sprawdzania odważnika 100 g na wadze o obciążeniu maksymalnym 100 g z działką legalizacyjną o wartości 0,1 mg przedstawia tabela 2.

3. Przy sprawdzaniu większej liczby odważników nowo wykonanych o tej samej masie, odważniki stawia się kolejno na szali wg schematu

$$\begin{array}{cc} T & K \\ T & B_1 \\ \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot \\ T & B_n \\ T & K, \quad \text{gdzie } n \leq 5 \end{array}$$

4. Przed przystąpieniem do sprawdzania odważników należy sprawdzić dokładność wskazań wagi w zakresie uchylnym i zmienność wskazań wagi.

Błędy wskazań nie powinny przekraczać granic podanych w § 3 ust. 2 instrukcji.

5. Jeżeli do sprawdzenia odważników stosuje się wagi z jednym wyznaczonym położeniem równowagi i z podziałką niemianowaną w jednostkach masy, to stosuje się zapiskę sprawdzania o znaku ZS-565. W rubryce „Oznaczenia i uwagi“ notuje się błąd wzorca b_K i oblicza błąd odważnika sprawdzanego b_B .

Tabela 2

Nr ważeń	Obciążenie		Położenie równowagi	Średnia z ważeń 1 i 4 oraz 2 i 3	Różnica masy $m = B - K$	Błąd wzorca b_K	Poprawka na wypór powietrza W	Błąd odważnika b_B	Błąd graniczny dopuszczalny
	szalki odważnikowej	szalki ładunkowej							
			mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg
1	T	$K=100 \text{ g}$	$l_1 = +0,54$	$m_1 = \frac{l_1 + l_4}{2} =$ $= +0,55$	$m = m_2 - m_1 =$ $= +0,08$	$b_K = +0,53$	$W = 0,0$	$b_B = m +$ $+ b_K + W =$ $= +0,61$	±1,5
2	T	B	$l_2 = +0,62$						
3	T	B	$l_3 = +0,64$	$m_2 = \frac{l_2 + l_3}{2} =$ $= +0,63$					
4	T	K	$l_4 = +0,56$						

T — odważnik tarowy,
 K — wzorzec,
 B — odważnik sprawdzany.

Wyznaczanie błędu masy sumy odważników

§ 16.1. Po wyznaczeniu błędów poszczególnych odważników kompletu dokonuje się ważenia kontrolnego sumy odważników. W tym celu dzieli się odważniki kompletu na trzy grupy:

- 1) grupę I — odważniki o masie od 500 g do 100 g,
- 2) grupę II — odważniki o masie od 50 g do 1 g,
- 3) grupę III — odważniki o masie 500 mg i mniejszej.

Sumę odważników każdej grupy porównuje się z wzorcem kontrolnym o odpowiedniej masie lub odważnikiem z danego kompletu.

2. Sprawdzenia kontrolnego sumy, tj. wyznaczenia błędu masy sumy odważników, dokonuje się metodą Bordy za pomocą czterech ważeń według tablicy 2.

3. Wyniki sprawdzenia kontrolnego sumy odważników uważa się za zadowalające, jeżeli bezwzględna wartość różnicy między sumą wyznaczoną błędów poszczególnych odważników a błędem masy sumy odważników nie przekracza ustalonych granic, podanych w tablicy 3. Jeżeli wynik sprawdzenia kontrolnego przekracza granice podane w tablicy 3, to wyznaczenie masy odważników należy powtórzyć.

Tablica 3

Grupa odważników	Granice stosowane przy kontroli masy grupy n odważników
500 g do 100 g	1,2 \sqrt{n} mg
50 g do 1 g	0,2 \sqrt{n} mg
500 mg i mniejsze	0,04 \sqrt{n} mg
n — liczba odważników danej grupy	

Przykład całkowicie wypełnionej zapiski sprawdzenia kompletu odważników od 200 g do 1 g, dokonanego metodą Bordy, podaje załącznik 1.

Dokumentowanie sprawdzenia

§ 17.1. Na dowód sprawdzenia odważników odpowiadających wymaganiom określonym w obowiązujących przepisach wydaje się każdorazowo świadectwo legalizacji.

2. Przykłady świadectw legalizacji dla kompletów odważników od 500 g (200 g) do 1 g przedstawiają:

- 1) załącznik 2 — z podaniem granic dopuszczalnych błędów,
- 2) załącznik 3 — z podaniem błędów poszczególnych odważników.

Postanowienia końcowe

§ 18.1. Traci moc instrukcja z dnia 27 stycznia 1973 r. o sprawdzaniu odważników technicznych (Dz. Norm. i Miar nr 8, nr klas metrolog. 5,55/1).

2. Instrukcja wchodzi w życie z dniem 15 listopada 1983 r.

Prezes
Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości
wz. T. Podgórski

Nr zgł.

.....

(pieczętka urzędu)

Znak wg klasyfikacji

Spr. metodą Bordy

Odważniki techniczne
dla Instytutu Chemii w Warszawie
Data 30.04.1983 r.

od 200 g

do 1 g

Nr fabr. 583

Miejsce sprawdzenia OUM Warszawa

Sprawdzał J. Malinowski

Nr ważeń	Obciążenie		Położenie równowagi	Średnia z ważeń 1 i 4 oraz 2 i 3	Różnica masy B - K $m = m_2 - m_1$	Błąd wzorca b_K	Poprawka na wybór powietrza $W = W_B - W_K$	Błąd odważnika b_B $b_B = m + b_K + W$	Granica błędu
	szalki odważnikowej	szalki ładunkowej							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	T	K = 200 g	$l_1 = -2,28$	$m_1 = \frac{l_1 + l_4}{2} = -2,28$	$m = +2,70$	$b_K = -0,45$	$W =$	+2,3	±3,0
2	T	B	$l_2 = +0,40$						
3	T	B	$l_3 = +0,44$	$m_2 = \frac{l_2 + l_3}{2} = +0,42$					
4	T	K =	$l_4 = -2,28$						
1	T	K = 100 g	$l_1 = +0,09$	$m_1 = \frac{l_1 + l_4}{2} = +0,11$	$m = +0,85$	$b_K = +0,17$	$W =$	<u>+1,0</u>	±1,5
2	T	B	$l_2 = +0,95$						
3	T	B	$l_3 = +0,97$	$m_2 = \frac{l_2 + l_3}{2} = +0,96$					
4	T	K =	$l_4 = +0,13$						
1	T	K = 100 g	$l_1 = +0,18$	$m_1 = \frac{l_1 + l_4}{2} = +0,18$	$m = +0,30$	$b_K = +0,17$	$W =$	+0,5	±1,5
2	T	B*	$l_2 = +0,48$						
3	T	B*	$l_3 = +0,48$	$m_2 = \frac{l_2 + l_3}{2} = +0,48$					
4	T	K =	$l_4 = +0,18$						
1	T	K = 50 g	$l_1 = +0,10$	$m_1 = \frac{l_1 + l_4}{2} = +0,11$	$m = +0,91$	$b_K = -0,22$	$W =$	+0,7	±1,0
2	T	B	$l_2 = +1,00$						
3	T	B	$l_3 = +1,04$	$m_2 = \frac{l_2 + l_3}{2} = +1,02$					
4	T	K =	$l_4 = +0,12$						
1	T	K = 20 g	$l_1 = +0,08$	$m_1 = \frac{l_1 + l_4}{2} = +0,10$	$m = +0,18$	$b_K = +0,05$	$W =$	+0,2	±0,8
2	T	B	$l_2 = +0,27$						
3	T	B	$l_3 = +0,29$	$m_2 = \frac{l_2 + l_3}{2} = +0,28$					
4	T	K =	$l_4 = +0,12$						
1	T	K = 10 g	$l_1 = +0,10$	$m_1 = \frac{l_1 + l_4}{2} = +0,10$	$m = +0,46$	$b_K = -0,05$	$W =$	+0,4	±0,6
2	T	B	$l_2 = +0,55$						
3	T	B	$l_3 = +0,57$	$m_2 = \frac{l_2 + l_3}{2} = +0,56$					
4	T	K =	$l_4 = +0,10$						
1	T	K = 10 g	$l_1 = +0,10$	$m_1 = \frac{l_1 + l_4}{2} = +0,08$	$m = +0,64$	$b_K = -0,05$	$W =$	+0,6	±0,6
2	T	B*	$l_2 = +0,70$						
3	T	B*	$l_3 = +0,74$	$m_2 = \frac{l_2 + l_3}{2} = +0,72$					
4	T	K =	$l_4 = +0,06$						
1	T	K = 5 g	$l_1 = +0,25$	$m_1 = \frac{l_1 + l_4}{2} = +0,26$	$m = +0,04$	$b_K = +0,10$	$W =$	+0,1	±0,5
2	T	B	$l_2 = +0,30$						
3	T	B	$l_3 = +0,30$	$m_2 = \frac{l_2 + l_3}{2} = +0,30$					
4	T	K =	$l_4 = +0,27$						

cd. zał. 1

Nr ważenia	Obciążenie		Położenie równowagi	Średnia z ważeń 1 i 4 oraz 2 i 3	Różnica masy $B - K$ $m = m_2 - m_1$	Błąd wzorca b_K	Poprawka na wybór powietrza $W = W_B - W_K$	Błąd odważnika b_B $b_B = m + b_K + W$	Granica błędu
	szalki odważnikowej	szalki ładunkowej							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	T	K = 2 g	$l_1 = +0,52$	$m_1 = \frac{l_1 + l_4}{2} = +0,52$	$m = 0,00$	$b_K = +0,02$	$W =$	$+0,0$	$\pm 0,4$
2	T	B	$l_2 = +0,52$						
3	T	B	$l_3 = +0,52$	$m_2 = \frac{l_2 + l_3}{2} = +0,52$					
4	T	K =	$l_4 = +0,52$						
1	T	K = 1 g	$l_1 = +0,50$	$m_1 = \frac{l_1 + l_4}{2} = +0,49$	$m = +0,03$	$b_K = +0,04$	$W =$	$+0,0$	$\pm 0,3$
2	T	B	$l_2 = +0,48$						
3	T	B	$l_3 = +0,44$	$m_2 = \frac{l_2 + l_3}{2} = +0,46$					
4	T	K =	$l_4 = +0,48$						
1	T	K = 1 g	$l_1 = +0,48$	$m_1 = \frac{l_1 + l_4}{2} = +0,48$	$m = +0,10$	$b_K = +0,04$	$W =$	$+0,1$	$\pm 0,3$
2	T	B*	$l_2 = +0,59$						
3	T	B*	$l_3 = +0,57$	$m_2 = \frac{l_2 + l_3}{2} = +0,58$					
4	T	K =	$l_4 = +0,48$						
1	T	K = 1 g	$l_1 = +0,48$	$m_1 = \frac{l_1 + l_4}{2} = +0,48$	$m = +0,09$	$b_K = +0,04$	$W =$	$+0,1$	$\pm 0,3$
2	T	B**	$l_2 = +0,58$						
3	T	B**	$l_3 = +0,56$	$m_2 = \frac{l_2 + l_3}{2} = +0,57$					
4	T	K =	$l_4 = +0,48$						
1	T	K =	$l_1 =$	$m_1 = \frac{l_1 + l_4}{2} =$	$m =$	$b_K =$	$W =$		
2	T	B	$l_2 =$						
3	T	B	$l_3 =$	$m_2 = \frac{l_2 + l_3}{2} =$					
4	T	K =	$l_4 =$						
1	T	K = 100 ^g	$l_1 = +0,97$	$m_1 = \frac{l_1 + l_4}{2} = +0,95$	$m = +1,40$	$b_K = +1,0$	$W =$	$+2,4$	
2	T	BΣ50g÷1g	$l_2 = +2,37$						
3	T	BΣ50g÷1g	$l_3 = +2,33$	$m_2 = \frac{l_2 + l_3}{2} = +2,35$					
4	T	K = 100 ^g	$l_4 = +0,93$						
1	T	K = 200 ^g	$l_1 = +0,40$	$m_1 = \frac{l_1 + l_4}{2} = +0,41$	$m = -1,03$	$b_K = +2,3$	$W =$	$+1,3$	
2	T	B 100g+100*g	$l_2 = -0,60$						
3	T	B 100g+100*g	$l_3 = -0,64$	$m_2 = \frac{l_2 + l_3}{2} = -0,62$					
4	T	K = 200 ^g	$l_4 = +0,42$						

Wyznaczenie błędu masy sumy odważników

*) Suma wyznaczonych błędów odważników od 50 g do 1 g

Błąd masy sumy odważników od 50 g do 1 g

$$- S_b = +2,2 \text{ mg}$$

$$- B_s = +2,4 \text{ mg}$$

$$R = |S_b - B_s| = 0,2 \text{ mg}$$

Różnica $R = 0,2 \text{ mg}$ nie przekracza granicy podanej w tabeli 3, tj. $0,2 \sqrt{9} \text{ mg} = 0,6 \text{ mg}$

**) Suma wyznaczonych błędów odważników 100 g i 100* g

Błąd masy sumy odważników 100 g i 100* g

$$- S_b = +1,5 \text{ mg}$$

$$- B_s = +1,3 \text{ mg}$$

$$R = |S_b - B_s| = 0,2 \text{ mg}$$

Różnica $R = 0,2 \text{ mg}$ nie przekracza granicy podanej w tabeli 3, tj. $1,2 \sqrt{2} \text{ mg} = 1,7 \text{ mg}$

.....
(pieczętka urzędu)

..... dn.

Świadectwo legalizacji

Komplet odważników technicznych od do 1 g, wyrobu..... zgłoszonych przez.....
został sprawdzony przez Okręgowy Urząd Miar w

Odważniki mają korpus kształtu walcowego z wkręcaną główką i wykonane są z mosiądzu niklowanego-chromowanego¹⁾, stali nierdzewnej¹⁾.

W wyniku sprawdzenia stwierdzono, że błędy masy odważników, przy przyjęciu gęstości odważników 8,0 g/cm³ i gęstości powietrza 1,2 mg/cm³, mieszczą się w dopuszczalnych granicach podanych w tabelicy:

Masa nominalna odważnika	Błędy graniczne dopuszczalne mg
500 g	±8
200 g	±3,0
100 g	±1,5
50 g	±1,0
20 g	±0,8
10 g	±0,6
5 g	±0,5
2 g	±0,4
1 g	±0,3

Komplet odważników znajduje się w skrzynce drewnianej oznaczonej numerem fabrycznym

Ważność legalizacji kompletu odważników wygasa z dniem 19... r. lub wcześniej w razie uszkodzenia któregokolwiek z odważników.

Niniejsze świadectwo należy dołączyć do kompletu odważników przy ponownym zgłoszeniu do legalizacji.

Podpis

¹⁾ Niepotrzebne skreślić

.....
(pieczęta urzędu)

Świadectwo legalizacji

Komplet odważników technicznych od do 1 g, wyrobu, zgłoszony przez został sprawdzony przez Okręgowy Urząd Miar w

Odważniki mają korpus kształtu walcowego z wkręcaną główką i wykonane są z mosiądzu niklowanego-chromowanego¹⁾, stali nierdzewnej¹⁾.

Masę odważników wyznaczono przyjmując gęstość odważników 8,0 g/cm³ i średnią gęstość powietrza 1,2 mg/cm³.

Wyniki sprawdzenia

Oznaczenie	Masa odważnika	Niedokładność wyznaczenia masy	Uwagi
500 g	500 g mg	±2 mg	
200 g	200 g mg	±0,8 mg	
100 g	100 g mg	±0,4 mg	
100 g*	100 g mg	±0,4 mg	ozn. gwiazdką, kropką ¹⁾
50 g	50 g mg	±0,3 mg	
20 g	20 g mg	±0,2 mg	
10 g	10 g mg	±0,2 mg	
10 g*	10 g mg	±0,2 mg	ozn. gwiazdką, kropką ¹⁾
5 g	5 g mg	±0,2 mg	
2 g	2 g mg	±0,1 mg	
1 g	1 g mg	±0,1 mg	
1 g*	1 g mg	±0,1 mg	ozn. gwiazdką, kropką ¹⁾
1 g#	1 g mg	±0,1 mg	ozn. 2 gwiazdkami, kropkami ¹⁾

Komplet odważników znajduje się w skrzynce drewnianej oznaczonej numerem

Ważność legalizacji kompletu odważników wygasa z dniem 19... r. lub wcześniej w razie uszkodzenia któregoś z odważników.

Niniejsze świadectwo należy dołączyć do kompletu odważników przy ponownym zgłoszeniu do legalizacji.

Podpis

¹⁾ Niepotrzebne skreślić



POLSKI KOMITET
NORMALIZACJI, MIAR
I JAKOŚCI

M E T R O L O G I A P R A W N A

Postępowanie przy czynnościach metrologicznych

5,7221/1.

Załącznik nr 8 do Dziennika Normalizacji i Miar nr 10 z dnia 15 sierpnia 1983 r., poz. 19

INSTRUKCJA NR 8

PREZESA POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACJI, MIAR I JAKOŚCI

z dnia 30 czerwca 1983 r.

o sprawdzaniu wodomierzy przemysłowych ze zdalnym przekazywaniem wskazań

Na podstawie art. 8 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 17 czerwca 1966 r. o miarach i narzędziach pomiarowych (Dz. U. z 1966 r. nr 23, poz. 148 i z 1972 r. nr 11, poz. 83) i art. 2 ust. 1 ustawy z dnia 29 marca 1972 r. o utworzeniu Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości (Dz. U. z 1972 r. nr 11, poz. 82 i z 1979 r. nr 2, poz. 7) wydaje się następującą instrukcję:

Przedmiot sprawdzania

§ 1.1. Instrukcja dotyczy sprawdzania wodomierzy przemysłowych, w których oprócz typowych liczydeł są wstawione nadajniki umożliwiające:

- 1) zdalny pomiar objętości wody,
 - 2) zdalny pomiar strumienia objętości wody.
2. Wodomierze wymienione w ust. 1 mogą mieć następujące wyposażenie dodatkowe:

- 1) nadajnik objętości,
- 2) zestaw zdalnego pomiaru objętości (liczydło wtórne),
- 3) nadajnik strumienia objętości,
- 4) zestaw zdalnego pomiaru strumienia objętości.

3. Obowiązki legalizacji podlegają tylko nadajnik objętości i nadajnik strumienia objętości.

Przebieg sprawdzania

§ 2. Wodomierze wymienione w § 1 ust. 1 powinny być sprawdzane zgodnie z instrukcją z dnia 22 marca 1967 r. o sprawdzaniu zamkniętych przepływomierzy silnikowych do pomiaru objętości wody (wodomierzy) (Dz. Urz. CUIJM nr 32 (1849), poz. 5,722/2 i Dz. Norm. i Miar z 1979 r. nr 10, nr klas. metrolog. 5,722/2,1), jeżeli instrukcja niniejsza nie stanowi inaczej.

Sprawdzanie nadajnika objętości

§ 3.1. Nadajnik objętości sprawdza się razem z liczydłem wtórnym.

2. Do dostarczenia sprawnego liczydła wtórnego zobowiązany jest zgłaszający wodomierz do legalizacji.

3. Sprawdzenia nadajnika objętości dokonuje się podczas wyznaczania błędów wskazań wodomierza przewidzianego instrukcją wymienioną do § 2.

Po połączeniu kablami liczydła wtórnego z wyjściem nadajnika objętości w wodomierzu oraz z zasilaczem i przepuszczeniu przez wodomierz wody zgodnie z instrukcją wymienioną w § 2 należy odnotować w protokole sprawdzenia o ile cyfr zmieniło się wskazanie liczydła wtórnego na bębnie ostatniego rzędu (np. „zmiana wskazań ZV¹) o 1“, „zmiana wskazań ZV o 2“).

4. Nadajnik objętości uznaje się za dobry, jeżeli liczydło wtórne zareaguje przyrostem wskazań o 1 na każdy pełny obrót wskazówki centralnej liczydła wodomierza.

Sprawdzanie nadajnika strumienia objętości

§ 4.1. Nadajnik strumienia objętości sprawdza się razem z zestawem zdalnego pomiaru strumienia objętości.

2. Do dostarczenia sprawnego zestawu zdalnego pomiaru strumienia objętości zobowiązany jest zgłaszający wodomierz do legalizacji.

3. Sprawdzenie nadajnika strumienia objętości polega na połączeniu elektrycznym zestawu zdalnego pomiaru strumienia objętości z wodomierzem według instrukcji wytwórcy wodomierza i zaobserwowaniu, czy wskazówka zestawu wychyla się podczas przepływu wody przez wodomierz.

4. Wynik sprawdzenia należy odnotować w protokole sprawdzenia w następujący sposób:

- 1) „wskazanie Zq²) : q = 0“ — jeżeli wskazówka zestawu zdalnego pomiaru strumienia objętości nie wychyla się pod wpływem zmian wartości strumienia objętości,
- 2) „wskazanie Zq : q =“ (w miejsce kropek wpisuje się wskazanie zestawu odczytane do 0,1 działki elementarnej i pomnożone przez mnożnik podany na podzielniku zestawu) — jeżeli wskazówka zestawu wychyla się pod wpływem zmiany wartości strumienia objętości.

¹) Symbol ZV oznacza zestaw zdalnego pomiaru objętości (liczydło wtórne).

²) Symbol Zq oznacza zestaw zdalnego pomiaru strumienia objętości.

5. Nadajnik strumienia objętości uznaje się za dobry, jeżeli wskazówka zestawu zdalnego pomiaru strumienia objętości wychyla się pod wpływem zmian wartości strumienia objętości.

Dokumentowanie wyników sprawdzenia

§ 5.1. Jeżeli nadajniki objętości i nadajnik strumienia objętości odpowiadają wymaganiom § 3 ust. 4 i § 4 ust. 5, to wodomierz plombuje się zgodnie z instrukcją wymienioną w § 2.

2. Jeżeli nadajnik objętości i nadajnik strumienia objętości nie spełniają wymagań § 3 ust. 4 i § 4 ust. 5, to wyjście kabla elektrycznego zbrakowanego nadajnika zaślepią się, a zaślepkę plombuje się w taki sposób, aby bez naruszenia cech na plombie odkręcenie zaślepki było niemożliwe.

3. Przygotowanie do zaślepienia wyjścia kabla elektrycznego zbrakowanego nadajnika dokonuje zgłaszający.

4. W przypadku niemożności zaślepienia wyjścia kabla elektrycznego nadajnika zbrakowaniu podlega cały wodomierz.

Postanowienie końcowe

§ 6. Instrukcja wchodzi w życie z dniem 15 listopada 1983 r.

Prezes

Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości
wz. *T. Podgórski*



POLSKI KOMITET
NORMALIZACJI, MIAR
I JAKOŚCI

M E T R O L O G I A P R A W N A

Postępowanie przy czynnościach metrologicznych

5,8810/1

Załącznik nr 9 do Dziennika Normalizacji i Miar nr 10 z dnia 15 sierpnia 1983 r., poz. 19

INSTRUKCJA NR 9 PREZESA POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACJI, MIAR I JAKOŚCI z dnia 30 czerwca 1983 r.

o sprawdzaniu spektrofotometrycznych, ciekłych i stałych wzorców liczb falowych (długości fal) dla zakresu podczerwieni

Na podstawie art. 8 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 17 czerwca 1966 r. o miarach i narzędziach pomiarowych (Dz. U. z 1966 r. nr 23, poz. 148 i z 1972 r. nr 11, poz. 83) i art. 2 ust. 1 ustawy z dnia 29 marca 1972 r. o utworzeniu Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości (Dz. U. z 1972 r. nr 11, poz. 82 i z 1979 r. nr 2, poz. 7) wydaje się następującą instrukcję:

Przedmiot sprawdzania

§ 1.1. Instrukcja dotyczy sprawdzania spektrofotometrycznych, ciekłych i stałych wzorców liczb falowych (długości fal) dla zakresu podczerwieni, zwanych dalej „wzorcami“.

2. Wzorce powinny odpowiadać wymaganiom:

- 1) przepisów stanowiących załącznik do zarządzenia nr 108 Prezesa PKNiM z dnia 25 września 1978 r. w sprawie ustalenia przepisów ogólnych o wzorcach fizycznych właściwości substancji i materiałów (Dz. Norm. i Miar nr 18, nr klas. metrolog. 3,870/1), zwanych dalej „przepisami ogólnymi“,
- 2) przepisów stanowiących załącznik do zarządzenia nr 110 Prezesa PKNiM z dnia 25 września 1978 r. w sprawie ustalenia przepisów o spektrofotometrycznych wzorcach liczb falowych (długości fal) dla zakresu podczerwieni (Dz. Norm. i Miar nr 18, nr klas. metrolog. 3,8810/1), zwanych dalej „przepisami szczegółowymi“.

3. Niniejsza instrukcja nie dotyczy spektrofotometrycznych wzorców gazowych liczb falowych (długości fal), które nie podlegają sprawdzaniu i zgodnie z § 5 ust. 4 i z § 6 ust. 3 przepisów szczegółowych powinny być przygotowywane według zaleceń WZORMATU, bezpośrednio przed użyciem.

Czynności sprawdzania

§ 2. Instrukcja niniejsza określa następujące czynności:

- 1) sprawdzenie wstępne,
- 2) analizę danych zawartych w świadectwie i etykiecie wzorca,
- 3) wyznaczenie charakterystyki metrologicznej wzorca,
- 4) dokumentowanie wyników sprawdzenia.

Sprawdzanie wstępne

§ 3. Sprawdzenie wstępne obejmuje oględziny zewnętrzne wzorca oraz weryfikację przedstawionych dokumentów, przede wszystkim etykiety i świadectwa wzorca.

§ 4.1. W toku oględzin zewnętrznych należy sprawdzić, czy:

- 1) wystarczająca jest liczba dostarczonych próbek (co najmniej pięć),
- 2) właściwa jest konsystencja wzorca (w przypadku wzorca ciekłego),
- 3) wzorec nie jest zabrudzony, porysowany lub uszkodzony (w przypadku wzorca stałego),
- 4) właściwe jest opakowanie wewnętrzne i zewnętrzne oraz naniesiony numer wzorca.

2. Zanieczyszczenia mechaniczne wzorca stałego należy usunąć miękkim pędzelkiem; wyjmowanie z oprawki oraz mycie wzorca nie jest wskazane.

§ 5. Weryfikacja przedstawionych dokumentów obejmuje sprawdzenie, czy:

- 1) zatwierdzony jest typ wzorca,
- 2) nazwa wzorca jest prawidłowa,
- 3) forma etykiety i świadectwa wzorca jest zgodna z wymaganiami podanymi w § 8 i § 9 przepisów szczegółowych, o których mowa w § 1 ust. 2 niniejszej instrukcji,
- 4) wzorec nie jest przeterminowany.

§ 6. Wzorec zbrakowany w wyniku sprawdzenia wstępnego należy zwrócić producentowi.

Analiza danych zawartych w świadectwie i etykiecie wzorca

§ 7. Analiza danych zawartych w świadectwie i etykiecie wzorca polega na sprawdzeniu, czy:

- 1) dane przedstawione przez producenta są zgodne z danymi odniesienia zalecanymi w § 6 ust. 4 przepisów szczegółowych, o których mowa w § 1 ust. 2 niniejszej instrukcji. Błąd dokładności wzorca nie powinien przekraczać wartości podanych w kolumnie 4 tablicy zamieszczonej w § 1 ust. 2 przepisów szczegółowych. Stwierdzenie niezgodności dla dwóch lub trzech pasm wzorcowych powoduje zbrakowanie wzorca,

- 2) metoda wytworzenia wzorca zastosowana przez producenta jest zgodna z metodą zaleconą w § 6 ust. 4 przepisów szczegółowych. Stwierdzenie niezgodności metody wytwarzania nie powoduje zbrakowania wzorca, gdy jego charakterystyka metrologiczna odpowiada wymaganiom przepisów szczegółowych, powoduje jedynie konieczność zbadania czystości materiału wyjściowego, użytego do produkcji wzorca,
- 3) sposób oceny błędu wzorca jest zgodny z zaleceniem podanym w § 7 przepisów szczegółowych,
- 4) zastosowano jednostki miar oraz warunki odniesienia zgodnie z wymaganiami odpowiednio § 3 i § 4 przepisów szczegółowych,
- 5) zakres odtwarzanych liczb falowych ustalono zgodnie z wymaganiami kolumny 3 tablicy zamieszczonej w § 1 ust. 2 przepisów szczegółowych,
- 6) prawidłowo ustalono termin ważności wzorca,
- 7) świadectwo opatrzone jest wydrukowanym nazwiskiem oraz podpisem osoby odpowiedzialnej ze strony producenta za wytworzenie i atest wzorca.

Wyznaczenie charakterystyki metrologicznej wzorca

§ 8. Do wyznaczenia charakterystyki metrologicznej wzorca należy przystąpić, jeżeli z badań dokonanych przez producenta wynika, że wzorzec może odpowiadać wymaganiom przepisów, o których mowa w § 1 ust. 2 niniejszej instrukcji.

§ 9.1. Sprawdzenie charakterystyki metrologicznej wzorca obejmuje wyznaczenie krzywej spektrofotometrycznej wzorca przedstawiającej transmitancję T w procentach, w funkcji liczb falowych ν za pomocą:

- 1) spektrofotometrycznego stanowiska pomiarowego do podczerwieni, wywzorcowanego wzorcami gazowymi wg danych Międzynarodowej Unii Chemii Czystej i Stosowanej IUPAC (Tables of Wavenumbers for the Calibration of Infrared Spectrometers, Sec. Ed. Pergamon Press, 1977) i przy zastosowaniu następujących warunków pomiarowych.
 - zakres pomiarowy $\bar{\nu}$: (400 ÷ 4000) cm^{-1} ,
 - rozdzielczość spektrofotometru $\Delta\bar{\nu}$: $\leq 1,3 \text{ cm}^{-1}$ w całym zakresie pomiarowym,
 - szybkość rejestracji: $\leq 12 \text{ cm}^{-1}/\text{min}$,
 - inne parametry spektrofotometru tak dobrane, aby mógł być przy tym zachowany korzystny stosunek sygnału do szumu,
 - absorpcja atmosferyczna nie powinna być wykrywalna,
 - odnośnik — płytka o grubości odpowiadającej sumarycznej grubości płytek kuwety pomiarowej, wykonana z materiału tej samej jakości (w przypadku wzorców ciekłych),

— powietrze (w przypadku wzorców stałych),

— temperatura otoczenia: (20 \pm 5) °C przy założeniu, że spektrofotometr wyposażony jest w monochromator termostatyzowany lub korektor liczb falowych.

Wyznaczona dla wzorca krzywa spektrofotometryczna powinna mieć kształt zgodny z wzorcową krzywą spektrofotometryczną, wchodzącą w skład danych odniesienia, o których mowa w § 6 ust. 1 i ust. 4 przepisów szczegółowych;

- 2) użytkowego spektrofotometru do podczerwieni o średniej rozdzielczości w całym zakresie pomiarowym $\Delta\bar{\nu} \leq 2,8 \text{ cm}^{-1}$ i przy zastosowaniu warunków pomiarowych, według instrukcji firmowej, przewidzianych do analiz identyfikacyjnych lub strukturalnych.

Wyznaczona krzywa spektrofotometryczna wzorca powinna mieć dobrze wykształcone te pasma absorpcji, których maksima zostały przewidziane jako punkty wzorcowe.

2. Ponadto, zaleca się dla wzorca ciekłego wyznaczenie jego czystości w szczególności wtedy, gdy metoda wytwarzania wzorca zastosowana przez producenta nie jest zgodna z metodą zalecaną w § 6 ust. 4 przepisów szczegółowych.

3. Czystość wzorca stałego nie podlega badaniu.

4. Jeżeli wzorzec nie odpowiada wymaganiom określonym w ust. 1 i ust. 2, to należy go zbrakować.

Dokumentowanie wyników sprawdzenia

§ 10.1. Na dowód sprawdzenia wzorca wydaje się świadectwo legalizacji, które powinno zawierać wszystkie oznaczenia wymienione w § 9 przepisów szczegółowych, o których mowa w § 1 ust. 2 niniejszej instrukcji oraz datę wystawienia, podpis i pieczęć kierownika Laboratorium Metod Instrumentalnych oraz kierownika Zakładu Wzorców Metalurgicznych, a także pieczęć okrągłą COBR WZORMAT.

2. Termin ważności wzorca podany w świadectwie legalizacji może być późniejszy niż termin podany w świadectwie wzorca, jeżeli wynika to z dodatkowych badań przeprowadzonych przez WZORMAT.

3. Świadectwo legalizacji wzorca powinno zawierać również stwierdzenie, że wzorzec odpowiada wymaganiom przepisów wymienionych w § 1 ust. 2 niniejszej instrukcji.

Postanowienie końcowe

§ 11. Instrukcja wchodzi w życie z dniem 15 listopada 1983 r.

Prezes
Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości
wz. T. Podgórski