

|              |                                                             |                        |
|--------------|-------------------------------------------------------------|------------------------|
| PAPIERNICTWO | NORMA BRANŻOWA                                              | BN-67                  |
|              | Produkty przemysłu papierniczego<br>Metody badań fizycznych | 7308-05                |
|              | Oznaczanie liczby połysku                                   |                        |
|              |                                                             | Grupa katalogowa IX 69 |

## 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot normy.** Przedmiotem normy jest metoda oznaczania liczby połysku za pomocą fotometru Pulfricha.

**1.2. Określenia.** Połyskiem nazywana jest własność powierzchni wytworu i przetworu papierniczego, polegająca na zdolności odbijania jednokierunkowego światła padającego na badaną próbkę. Połysk określa się za pomocą liczby połysku, odczytanej bezpośrednio z pomiaru na fotometrze Pulfricha albo obliczonej z wartości  $\gamma$  lub  $G$  oznaczonych bezpośrednio na fotometrze Pulfricha.

## 1.3. Normy związane

PN-61/P-50067 Produkty przemysłu papierniczego. Badania techniczne. Klimatyzowanie próbek laboratoryjnych

PN-62/P-50080 Produkty przemysłu papierniczego. Badania techniczne. Pobieranie próbek wytworów i przetworów papierniczych w postaci arkuszy

PN-62/P-50081 Produkty przemysłu papierniczego. Badania techniczne. Pobieranie próbek wytworów i przetworów papierniczych w postaci zwojów i zwoików o szerokości powyżej 250 mm

PN-62/P-50082 Produkty przemysłu papierniczego. Badania techniczne. Pobieranie próbek wytworów i przetworów papierniczych w postaci zwoików o szerokości poniżej 250 mm oraz bobin

PN-62/P-50086 Produkty przemysłu papierniczego. Badania techniczne. Pobieranie próbek papieru i kartonu o gramaturze do 250 g/m<sup>2</sup> do badań w obrocie zagranicznym

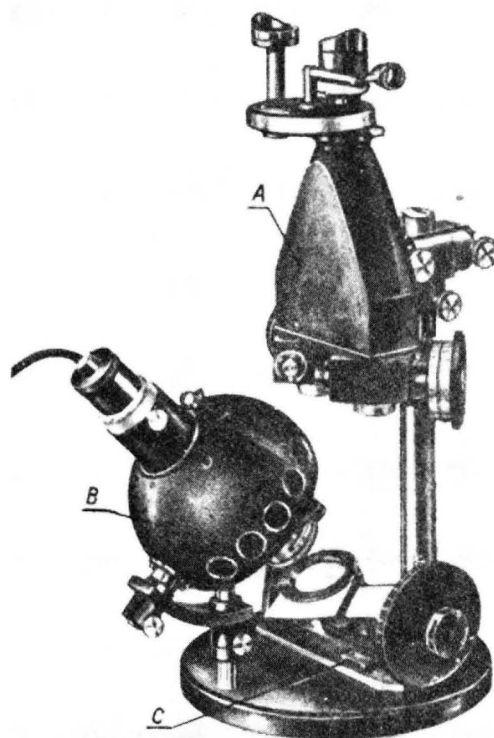
PN-65/P-50128 Produkty przemysłu papierniczego. Oznaczanie kierunków oraz strony sitowej wytworów papierniczych.

## 2. APARATURA I PRZYRZĄDY

**2.1. Opis aparatu.** Do oznaczania połysku używa się fotometru Pulfricha pokazanego na rys. 1. Aparat składa się z trzech zasadniczych części: A - fotometru, B - lampy fotometru, C - stolika do mierzenia połysku z nachylną ławą.

Fotometr A (rys. 2) składa się z dwu równoległe zestawionych lunet, w których znajdują się przesłony służące do osłabiania światła w lunetach, z pryzmatów załamujących światło oraz ze wspólnego

okularu 1. Pole widzenia w kształcie koła podzielone jest cienką linią podziałową na dwie równe części. Do ustalenia jednakowej jasności obu połówek pola widzenia służą dwa bębny pomiarowe 2 i 3. Każdy z bębnow pomiarowych zaopatrzony jest w dwie skale: czarną z podziałką 0 ÷ 100 i czerwoną z podziałką od 0 do ∞.



Rys. 1. Fotometr Pulfricha

Czarna skala służy do odczytywania wartości jasności badanej próbki w stosunku do jasności płytki barytowej. Czerwona skala służy do odczytywania wartości ekstynkcji. Stopień jasności obu połówek pola widzenia uzależniony jest od ilości światła padającego do obu obiektywów fotometru 4 i 5.

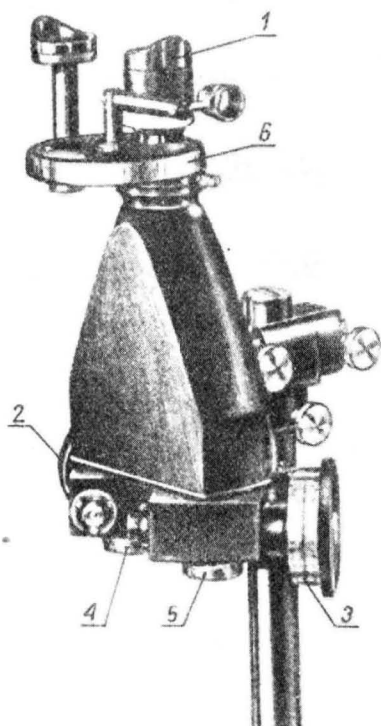
Pod okularzem znajduje się obrotowa tarcza z barwnymi filtrami 6.

Lampa fotometru B (rys. 3) składa się z obudowy w kształcie czaszy 1 zaopatrzonej w metalowy trzpień 2 oraz wahliwą rurę uchwytową 3. Niewielkie odchylenie rury uchwytowej od osi uzyskuje się za pomo-

Instytut Celulozowo-Papierniczy  
Ustanowiona przez Zjednoczenie Przemysłu Celulozowo-Papierniczego w porozumieniu z Instytutem Celulozowo-Papierniczym  
dnia 27 maja 1967 r. jako norma obowiązująca w zakresie metod badań  
od dnia 1 lipca 1968 r. (Mon. Pol. nr 11/1968 poz. 73)  
Przedruk dozwolony tylko za zgodą Polskiego Komitetu Normalizacyjnego

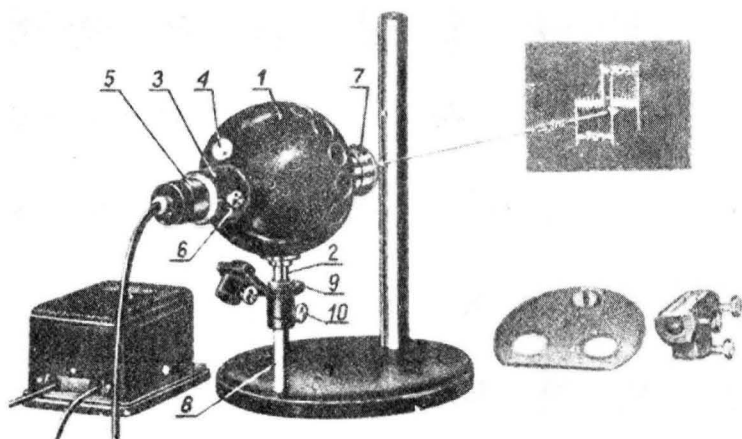
cą śruby regulacyjnej 4. W rurę uchwytową wsunięta jest oprawa żarówki 5 zaopatrzona w śrubę zamoco-

i badanej próbki 5. Gniazdo, w którym umieszcza się uchwyt dla badanej próbki, ma możliwość obracać



Rys. 2. Fotometr

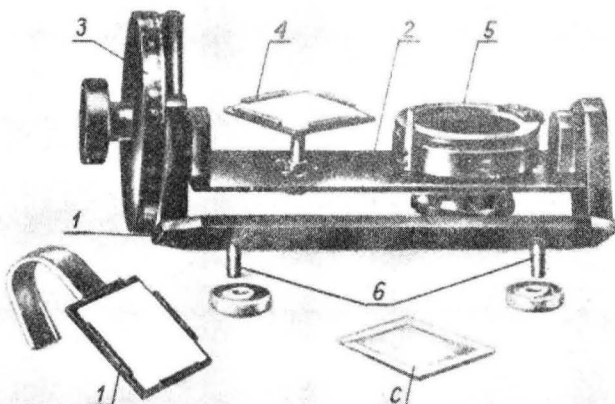
wującą 6. We wnętrzu obudowy znajdują się dwa zwierciadła ustawione względem siebie pod kątem  $90^\circ$ .



Rys. 3. Lampa fotometru

Między zwierciadłami znajduje się żarówka 6V-30W, stanowiąca źródło światła. W przedniej ścianie obudowy znajdują się dwa ruchome kondensory 7. Lampę przymocowuje się do kolumny 8 za pomocą nasady 9.

Stolik do mierzenia połysku C (rys. 4) składa się z dwóch zasadniczych części: podstawy 1 przymocowanej za pomocą dwóch śrub 6 do płyty stolika oraz dającej się przechylać ławy stolika 2. Do nachylania ławy stolika przedmiotowego jest przeznaczona obrotowa tarcza 3 z podziałką kątową. W ławie stolika 2 znajdują się dwa gniazda do osadzania w nich uchwytów 4 i 5: dla płytki barytowej 4



Rys. 4. Stolik do mierzenia połysku

się wokół swej osi i zaopatrzone jest w bęben z podziałką kątową co  $30^\circ$ . W podstawie stolika przedmiotowego 4 znajduje się szczelina, w którą wsuwa się w razie potrzeby nieruchomy uchwyt 7, przeznaczony dla płytki barytowej, stolik (rys. 4) zaś wyjmuje się.

## 2.2. Przygotowanie aparatu do pomiaru

**2.2.1. Wytyczne ogólne.** W celu uzyskania właściwych wyników oraz prawidłowej pracy aparatu w czasie pomiaru, należy go wyregulować według wskazań podanych w 2.2.2 ÷ 2.2.6, zachowując ściśle kolejność czynności.

### 2.2.2. Ustawienie lampy oświetleniowej.

Lampę fotometru należy umieścić w takim położeniu, aby można było wychodzącym z kondensatorów wiązkom światła nadać kierunek równoległy (rys. 3). W tym celu należy nasadę 9 na kolumnie 8 przesunąć do góry, zacisnąć ją za pomocą śruby 10, a czoł lampy umieścić w pionowym otworze nasady 9. W celu łatwego przesunięcia lampy w tulei uchwytu 3, należy śrubę 6 całkowicie odkręcić.

**2.2.3. Włączenie aparatu do sieci prądu zmiennego.** Włączyć żarówkę korzystając z napięcia 6 V z transformatora.

**2.2.4. Nastawienie żarówki.** Po dołączeniu aparatu do sieci należy skierować kondensory lampy na ścianę lub ekran oddalone o około 1 m, obserwować rzucone obrazy spirali źródła światła i w razie potrzeby nastawić je przez przesuwanie króćców kondensatorów na ostrość (rys. 3). Przy wsuwaniu lub wysuwaniu króćców kondensatorów początkowo dość odległe od siebie obrazy należy tak przybliżyć, aby prawe i lewe brzegi obu obrazów spirali miały odstęp około 70 mm. Po uzyskaniu tej odległości należy zamocować lampę na stałe za pomocą śruby 10. Następnie przestawić lampę w położenie użytkowe (rys. 1), przesunąć ją na

kolumnie 8 (rys. 3) do dołu i zamocować przez dokręcenie trzech śrub.

**2.2.5. Regulacja aparatu.** Do lewego uchwytu 4 (rys. 4) należy włożyć płytkę barytową, a do uchwytu 5, po otwarciu pierścienia, płytkę szklaną C. Następnie osadzoną na kolumnie 8 (rys. 3) lampę zamocować na takiej wysokości, aby obie wychodzące z kondensorów wiązki światła oświetlały centralnie płytkę barytową i szklaną. W tym położeniu należy zamocować lampę na stałe przez silne dokręcanie pierścienia zaciskowego. Po nachyleniu ławy stolika pomiarowego ku lampie fotometru dokładnie o kąt  $22,5^{\circ}$  (kąt odczytuje się na skali katowej 3), odbity obraz spirali źródła światła powinien znajdować się w środku lewej połówki widzenia, co obserwuje się poprzez okular 1 (rys. 2). Odchylenie boczne obrazu spirali koryguje się przez delikatny skręt lampy w nasadzie naokoło jej osi, przesunięcie górne lub dolne zaś przez odpowiednie pokręcenie śruby regulacyjnej 4 (rys. 3). W ten sposób następuje oświetlenie pola widzenia światłem równoległym pod kątem  $45^{\circ}$  do kierunku obserwacji. W celu zabezpieczenia tej pozycji należy silnie dokręcić trzy śruby w nasadzie 9 (rys. 3).

Regulację aparatu należy uważać za zakończoną, jeżeli po założeniu drugiej płytki barytowej do uchwytu próbek 5 obie połówki pola widzenia są jednakowo jasne, z tym warunkiem, że bębny pomiarowe pozostają na podziałce 100. W przeciwnym razie wyrównania należy dokonać przez przesunięcie jednego z króćców kondensorów w lampie fotometru.

**2.2.6. Sprawdzenie aparatu.** Aparat do oznaczania polysku sprawdza się w następujący sposób: nastawić bębny pomiarowe fotometru 3 (rys. 2) na podziałkę 50 i doprowadzić przez obracanie bębna 2 obie połówki pola widzenia do jednakowej jasności. Jeśli średnia z wielu odczytów dokonanych na skali drugiego bębna znajduje się pomiędzy  $49,5^{\circ}$  i  $50,5^{\circ}$  należy aparat uważać za należyście uregulowany. Większą różnicę należy wyrównać przez niewielkie poprawkowe przesunięcie jednego z kondensorów. Po dłuższym okresie pracy na aparacie należy sprawdzić, czy osłona uchwytu próbek ma kierunek pionowy do powierzchni przedmiotu. W tym celu należy w uchwyt próbek włożyć płytkę szklaną, stolik pomiarowy nachylić do źródła światła o  $22,5^{\circ}$  i następnie obracać naokoło jego osi. Podczas tej czynności odbicie obrazu ciała świecącego (spirali) powinno znajdować się tylko wewnątrz lewej połówki pola widzenia okularu.

### 3. POBIERANIE I PRZYGOTOWANIE PRÓBEK

**3.1. Pobieranie średniej próbki laboratoryjnej.** Z partii wytworów lub przetworów papierniczych należy pobrać średnią próbkę laboratoryjną zgodnie z tabl. 1.

Tablica 1

| Postać wytworu                                                                            | Sposób pobrania średniej próbki laboratoryjnej      |                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                           | w obrocie krajowym                                  | w obrocie zagranicznym                                                                 |
| Arkusze                                                                                   | wg PN-62/P-50080                                    |                                                                                        |
| Zwoje i zwoiki o szerokości powyżej 250 mm                                                | wg PN-62/P-50081                                    | wg PN-62/O-50086 <sup>1)</sup> lub wg warunków uzgodnionych między dostawcą i odbiorcą |
| Zwoiki o szerokości poniżej 250 mm oraz bobiny                                            | wg PN-62/P-50082                                    |                                                                                        |
| Inna postać                                                                               | wg warunków uzgodnionych między dostawcą i odbiorcą |                                                                                        |
| <sup>1)</sup> Norma dotyczy wytworów papierniczych o gramaturze do 250 g/m <sup>2</sup> . |                                                     |                                                                                        |

**3.2. Wydzielenie próbek do badań.** Z średniej próbki laboratoryjnej pobrać 5 arkuszy wytworu lub przetworu i z każdego z nich wyciąć po jednym kwadracie o wymiarach 50×50 mm zaznaczając na nich strzałką kierunek podłużny wg PN-65/P-50128. W przypadku gdy liczba pobranych arkuszy jest mniejsza od 5, wówczas należy z każdego arkusza wyciąć taką liczbę kwadratów, aby w sumie otrzymać 5 kwadratów.

**3.3. Klimatyzowanie próbek.** Przed przystąpieniem do wykonania pomiaru pobrane próbki należy klimatyzować zgodnie z PN-61/P-50067.

### 4. METODY OZNACZANIA POLYSKU

**4.1. Zasada oznaczania** polega na określeniu jasności badanej próbki w stosunku do jasności wzorca.

**4.2. Liczba oznaczeń.** Należy wykonać po 5 oznaczeń dla każdej strony próbki.

**4.3. Oznaczanie liczby polysku metodą Richtera.** W lewym uchwycie stolika przedmiotowego fotometru Pulfricha zamocować płytkę barytową, natomiast w prawym uchwycie badaną próbkę. Próbkę należy tak zamocować, aby jej kierunek podłużny był zgodny ze źródłem światła. Ławę stolika przedmiotowego ustawić w położeniu poziomym przez nastawienie tarczy 3 (rys. 4) na 0. Następnie obydwie bębny pomiarowe 2 i 3 (rys. 2) ustawić na podziałce 100.

Przy badaniu białych wytworów lub z lekkim odzieniem kremowym, różowym, niebieskim, zielonym, tarczę filtrów należy tak ustawić, by w okienku tarczy ukazała się cyfra 3.

W przypadku badania barwnych wytworów lub przetworów papierniczych należy używać taki sam filtr jak dla białych. Jeżeli przy użyciu wyżej wymienionego filtra nie uda się uzyskać wyrównania jasności obu połówek pola widzenia, wówczas zastosować inny filtr. Następnie należy obracać lewym bębniem pomiarowym 3 w celu doprowadzenia przesłony do takiego położenia, przy którym obie połówki pola widzenia wykażą jednakową jasność. Zanotować wartość odczytu na czarnej skali lewego bębna pomiarowego 3.

Następnie nachylić ławę stolika przedmiotowego o  $22,5^\circ$  w stosunku do poziomu, który odczytuje się na tarczy 3 (rys. 4), a bębny pomiarowe ustawić na podziałce 100, po czym poprzez okular sprawdzić pole widzenia. Jeżeli prawa połowa pola widzenia jest ciemniejsza od lewej, wówczas należy doprowadzić do jednakowej jasności obie połowy pola widzenia przez obrót prawego bębna pomiarowego 2. Zanotować wartość odczytu na czarnej skali prawego bębna pomiarowego 2. Jeżeli przy sprawdzeniu pola widzenia okaże się, że prawa połowa jest jaśniejsza od lewej, wówczas nie oznacza się liczby połysku  $\eta$  wyżej opisaną metodą, lecz oblicza się ją z wartości liczb połysku  $\gamma$  lub  $G$ .

**4.4. Oznaczanie liczby połysku  $\gamma$  metodą Klughardta.** Zamocować na nieruchomy uchwyt 7 (rys. 4) w szczeliny stolika pomiarowego fotometru Pulfricha, po czym umieścić w nim płytkę barytową, natomiast badaną próbkę umieścić w prawym uchwycie.

Dalsze czynności wykonać jak w 4.3.

**4.5. Oznaczanie liczby połysku  $G$  metodą Klughardta.** Zamocować płytkę barytową w lewym nieruchomym uchwycie 7 (rys. 4) stolika przedmiotowego, a badaną próbkę w prawym. Ławę stolika przedmiotowego ustawić w położeniu poziomym. Tarczę filtrów ustawić zgodnie z 4.3, a oba bębny pomiarowe 2 i 3 na podziałce 100.

Przez obrót lewego bębna pomiarowego 3 doprowadzić przesłonę do położenia, w którym jasności obu połówek pola widzenia są jednakowe. Zanotować wartość ekstynkcji odczytaną na czerwonej skali lewego bębna pomiarowego 3. Następnie bębny pomiarowe ustawić na podziałce 100, ławę stolika przedmiotowego nachylić w kierunku lampy fotometru o  $22,5^\circ$  do poziomu, który odczytuje się na tarczy 3 (rys. 4). Jeżeli prawa połowa pola widzenia jest ciemniejsza od lewej, doprowadzić do jednakowej jasności obie połowy pola widzenia przez obrót prawego bębna pomiarowego 2 oraz zanotować wykazaną na czerwonej skali tego bębna wartość ekstynkcji. W przypadku gdy lewa połowa pola widzenia okaże się ciemniejsza, wówczas należy doprowadzić do jednakowej jasności obie połowy przez obrót lewego bębna pomiarowego 3. Następnie zanotować wartość ekstynkcji odczytaną na czerwonej skali lewego bębna pomiarowego 3.

#### 4.6. Obliczanie wyników

**4.6.1. Obliczanie liczby połysku  $\eta$ .** Liczbę połysku  $\eta$  należy obliczyć wg wzoru

$$\eta = \frac{10000}{h_c \cdot h_l} \cdot x$$

w którym:

$h_c$  - średnia wartość z pięciu odczytów na lewym bębnie pomiarowym 3 w pozycji zasadniczej ( $\delta = 0^\circ$ ),

$h_l$  - średnia wartość z pięciu odczytów na prawym bębnie pomiarowym 2 w pozycji nachylonej ( $\delta = 22,5^\circ$ ),

$x$  - współczynnik poprawkowy, wynoszący 1,038 dla kąta  $\delta = 22,5^\circ$ ,

**4.6.2. Obliczanie liczby połysku  $\eta$  z wartości liczby  $\gamma$ .** Liczbę połysku  $\eta$  należy obliczyć wg wzoru

$$\eta = \frac{\gamma}{R} - 1$$

w którym:

$R$  - wartość rozjaśnienia fotometrycznego, wynosząca 1307 dla kąta  $\delta = 22,5^\circ$ ,

$\gamma$  - liczba połysku oznaczona wg 4.4, obliczona wg wzoru

$$\gamma = \frac{10000}{h_o - h_l} - R_1$$

w którym:

$h_o$  - średnia wartość z pięciu odczytów na lewym bębnie pomiarowym 3 w pozycji zasadniczej ( $\delta = 0^\circ$ ),

$h_l$  - średnia wartość z pięciu odczytów na prawym bębnie pomiarowym 2 w pozycji nachylonej ( $\delta = 22,5^\circ$ ),

$R_1$  - współczynnik poprawki dla kąta  $\delta = 22,5^\circ$  równy 1,038.

**4.6.3. Obliczanie liczby połysku  $\eta$  z wartości liczby  $G$ .** Liczbę połysku  $\eta$  należy obliczyć wg wzoru

$$\lg \eta = \frac{G}{10}$$

w którym  $G$  - liczba połysku oznaczona wg 4.5, obliczona wg wzoru:

a) w przypadku pomiaru tylko za pomocą jednego lewego bębna pomiarowego 3

$$G = 10(h_o - h_l)$$

w którym:

$h_o$  - średnia wartość z pięciu odczytów na czerwonej skali lewego bębna pomiarowego 3 przy badaniu próbki w pozycji zasadniczej  $\delta = 0^\circ$ ,

$h_l$  - średnia wartość z pięciu odczytów na czerwonej skali lewego bębna pomiarowego 3 przy badaniu próbki w pozycji nachylonej  $\delta = 22,5^\circ$ ,

b) w przypadku pomiaru za pomocą obydwu bębnow pomiarowych

$$G = 10(h_l - h_o)$$

w którym:

$h_o$  - średnia wartość z pięciu odczytów na czerwonej skali lewego bębna pomiarowego 3 w pozycji zasadniczej  $\delta = 0^\circ$ ,

$h_l$  - średnia wartość z pięciu odczytów na czerwonej skali prawego bębna pomiarowego 2 w pozycji nachylonej  $\delta = 22,5^\circ$

**4.7. Wynik ostateczny.** Liczbę połysku  $\eta$  obliczoną zgodnie z 4.6 należy podawać z dokładnością do 0,01. Tę samą dokładność należy zachować również przy obliczeniach pomocniczych, tj. przy obliczaniu liczb  $\gamma$  i  $G$ .

W przypadku oznaczania liczby połysku barwnych wytworów i przetworów papierniczych należy podać obok wyniku liczbowego numer filtra, przy którym wykonano oznaczenie, np.:

$$\eta = 1,40 F 3$$