

WYROBY LAKIEROWE	NORMA BRANŻOWA	BN-71
	Wyroby lakierowe	6110-33
	Określanie odporności powłok lakierowych na działanie światła	Grupa katalogowa X 29

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy jest metoda badania odporności powłok lakierowych na działanie światła w warunkach laboratoryjnych.

1.2. Zakres stosowania metody. Metodę podaną w normie stosuje się do oceny odporności na działanie światła powłok lakierowych otrzymanych z wyrobów niepigmentowych bezbarwnych i przeświecalnych oraz do wyrobów pigmentowanych białych i barwnych.

1.3. Określenia

1.3.1. Aktywność promieniowania świetlnego - pomiar aktywności promieniowania o długości fali do 450 nm, polegający na określaniu ilości kwasu szczawiowego milimol rozkładanego fotolitycznie w obecności jonów uranylowych w jednostce czasu (h) na jednostkę napromienianej powierzchni (cm^2).

1.3.2. Wizualna ocena barwy - wizualne stwierdzenie występowania lub niewystępowania różnicy barwy pomiędzy próbką naświetlaną i nienaświetlaną.

1.3.3. Stopnie wizualnej oceny zmiany barwy - wizualne stwierdzenie niewystępowania różnicy barwy określane jako "brak zmian" lub występowanie różnicy barwy określane w powłokach barwnych jako "spłowienie", a w powłokach przeświecalnych i białych jako "żółknięcie".

1.3.4. Ilościowa zmiana barwy powłok przeświecalnych bezbarwnych - różnica współczynników przepuszczania promieniowania o długości fali 400 nm dla próbki nienaświetlanej i naświetlanej.

1.3.5. Ilościowa zmiana barwy powłok pigmentowanych nieprzeświecalnych białych - różnica stopnia zażółcenia próbki po naświetlaniu i przed naświetlaniem.

1.3.6. Wizualna zmiana połysku - wizualne stwierdzenie niewystępowania różnicy połysku określane jako "bez zmian" lub występowanie zmniejszonego połysku określone jako "zmniejszenie połysku".

1.4. Normy związane

PN-74/C-81513 Wyroby lakierowe. Płytki do badań
PN-76/C-81528 Wyroby lakierowe. Oznaczanie elastyczności powłok lakierowych przez zginanie
PN-68/N-02310 Iluminanty i źródła sztucznego światła dziennego
BN-66/6110-18 Wyroby lakierowe. Określanie połysku powłok lakierowych

2. METODA BADANIA

2.1. Zasada metody. Badanie polega na naświetlaniu powłoki lakierowej światłem lampy rtęciowej przepuszczonym przez filtr ($\lambda > 300 \text{ nm}$) o określonej aktywności fotochemicznej w pomieszczeniach o temperaturze $20 \pm 2^\circ\text{C}$ i wilgotności względnej powietrza 60-80% oraz na ocenie zmian własności powłok wywołanych działaniem światła.

Zjednoczenie Przemysłu Farb i Lakierów
Ustanowiona przez Dyrektora ZPFiL dnia 4 czerwca 1971 r.
jako norma obowiązująca w zakresie metod badań od dnia 1 stycznia 1972 r.
(Mon. Pol. nr 53/1971 poz. 348)

2.2. Przygotowanie próbek do badań

2.2.1. Próbki wyrobów przeświecalnych do badań barwy. Powłoki z wyrobów bezbarwnych i przeświecalnych przygotować na płytkach ze szkła optycznego grubości 1,2 mm, np. na płytkach mikroskopowych lub płytkach ze szkła fotograficznego. Wymiary płytek do badań jakościowych powinny wynosić co najmniej 20×40 mm. Wymiary płytek do ilościowych oznaczania zmiany barwy należy dostosować do wymagań aparatu pomiarowego. Badany wyrób lakierowy nanieść na płytki szklane natryskowe, aplikatorem lub zanurzeniowo w jednej warstwie. Sposób nałożenia wyrobu, warunki suszenia oraz grubość powłoki wg normy przedmiotowej.

2.2.2. Próbki wyrobów nieprzeświecalnych kryjących do badań barwy. Powłoki z wyrobów pigmentowanych kryjących (farb i emalii) przygotować na płytkach stalowych odpowiadających PN-74/C-81513. Wymiary płytek do badań jakościowych powinny wynosić co najmniej 20×40 mm. Wymiary płytek do oznaczania ilościowych zmiany barwy należy dostosować do wymagań aparatu pomiarowego. Wyrób lakierowy nanieść na płytki natryskowo lub aplikatorem w ilości warstw odpowiedniej dla uzyskania całkowitego krycia. Sposób nałożenia wyrobu, grubość i warunki suszenia pojedynczej warstwy oraz warunki aklimatyzacji powłoki przyjąć wg wymagań normy przedmiotowej.

2.2.3. Próbki wyrobów do badań połysku i elastyczności. Rodzaj podłoża, sposób nanoszenia i aklimatyzacji oraz grubość powłoki przyjąć wg normy przedmiotowej na badanie określonej własności danego wyrobu.

2.3. Aparatura

a) Lampa kwarcowa wyposażona w wysokociśnieniowy jarznik rtęciowy o mocy 400 W, odbłyśnik z polerowanej blachy aluminiowej oraz filtr o następującej charakterystyce monochromatycznego współczynnika przepuszczania:

Długość fali (nm)	Współczynnik przepuszczania
do 300	0
300-310	0-0,20
310-320	0,10-0,50
320-330	0,30-0,70
330-340	0,60-0,85
340-350	0,80-0,90
350-360	0,85-0,95
powyżej 360	powyżej 0,90

Do badań może być stosowana np. analityczna lampa kwarcowa Famed L-6 produkcji Łódzkich Zakładów Wytwórczych Aparatury Elektrycznej wyposażona w jarznik rtęciowy typu Q 400 firmy Original Hannau oraz filtr świetlny ze szkła z kliszy fotograficznej o grubości $1,1 \pm 0,1$ zamocowany w oprawce, zamiast filtra pasmowego przepustowego (λ max około 360 nm).

b) Statyw do umocowania lampy z palnikiem rtęciowym i filtrem świetlnym, umożliwiający zmianę odległości głowicy od poziomej płaszczyzny ekspozycji próbek w granicach 20 do 40 cm.

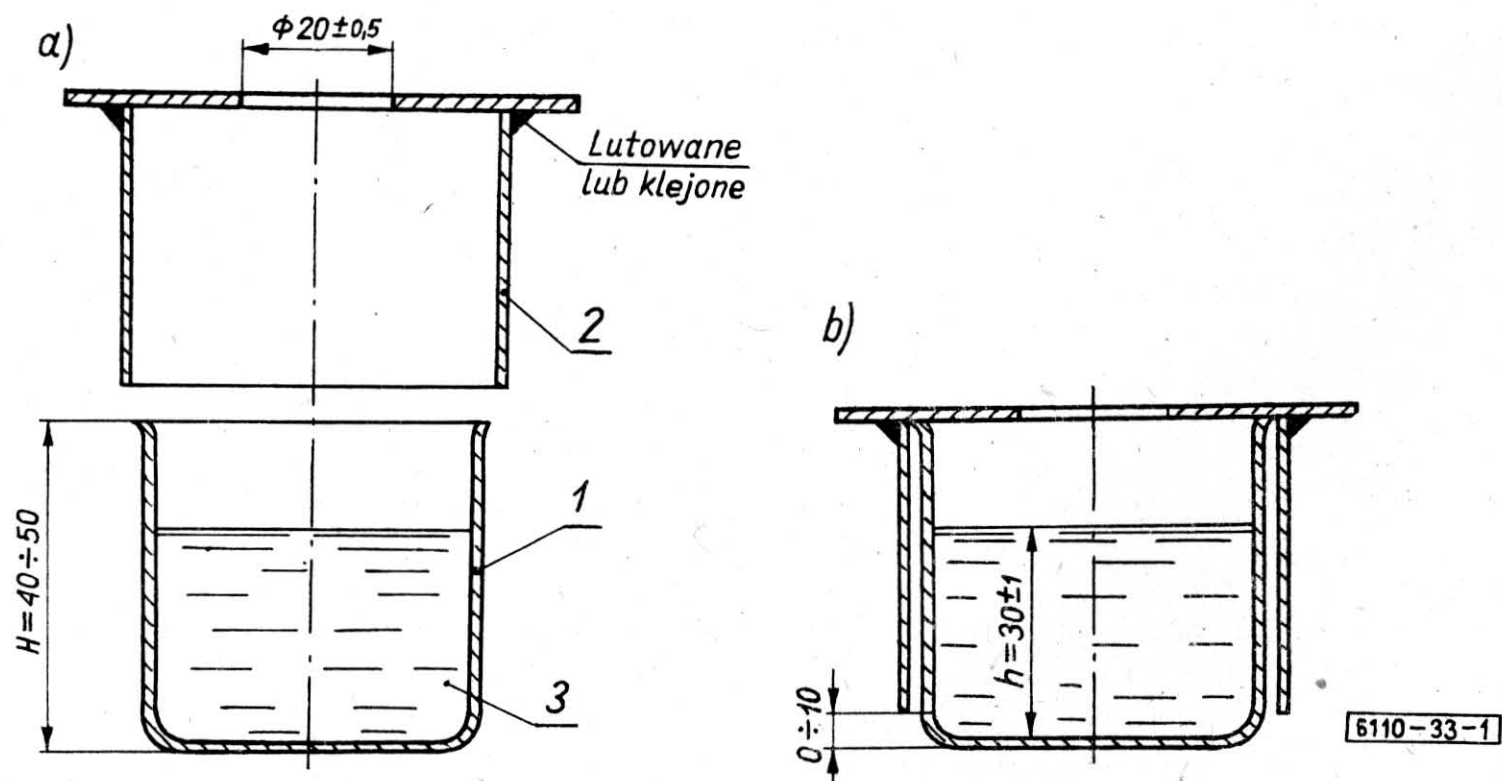
c) Ramka do ekspozycji próbek o wymiarach 8×10 cm, wykonana w formie kratownicy z drutu, taśmy lub blachy, umieszczona na nóżkach o wysokości co najmniej 4 cm nad płaszczyznę stołu, posiadającą w środku otwór umożliwiający wpuszczanie celki aktynometrycznej.

d) Celka aktynometryczna do pomiaru aktywności fotochemicznej promieniowania składająca się z:

- okrągłego pojemnika szklanego o wysokości $H = 40 \div 50$ mm i średnicy $35 \div 40$ mm (np. zlewki laboratoryjnej), którego zewnętrzne powierzchnie pomalowane są farbą nieprzepuszczającą światła lub osłonięte czarnym papierem,

- blendy wykonanej z blachy i pomalowanej czarną farbą, posiadającej w środku otwór o średnicy $20,0 \pm 0,5$ mm.

Przekrój poosiowy elementów celki aktynometrycznej oraz przekrój pojemnika nakrytego blendą ilustruje rys. 1.



Rys. 1. Celka aktynometryczna: a) przekrój elementów celki 1 - pojemnik szklany, 2 - blenda, 3 - roztwór aktynometryczny, b) celka złożona

e) Termometr laboratoryjny o zakresie temperatur 0 - 100°C z działką elementarną 1°C

2.4. Odczynniki

- Siarczan uranylowy cz.d.a, roztwór 0,020M.
- Kwas szczawiowy cz.d.a, roztwór 0,1M.
- Nadmanganian potasowy cz.d.a, roztwór 0,1N.
- Kwas siarkowy cz.d.a, roztwór 2,0N.

2.5. Przygotowanie zestawu do badań

2.5.1. Sposób montażu zestawu do ekspozycji próbek. Głowice lampy umocować w przesuwym uchwycie statywu w taki sposób, aby światło jarznika i odbłyśnika padało z góry prostopadle na środek ustawionej pod głowicą ramki do ekspozycji próbek. Głowicę lampy ustawić na takiej wysokości, aby aktywność fotochemiczna promieniowania w płaszczyźnie ekspozycji próbek oznaczone w sposób podany w 2.5.2 powodowało rozkład $1,4 - 1,8 \cdot 10^{-2}$ mili-mola kwasu szczawiowego na godzinę i centymetr kwadratowy ($\frac{\text{mmol}}{\text{h} \cdot \text{cm}^2}$). W tym celu po wstępnym ustawieniu głowicy lampy na określonej wysokości wg orientacyjnej zależności podanej na rys. 2 zmierz aktywność fotochemiczną promieniowania wg 2.5.2. W przypadku stosowania nowego jarznika, pomiary należy przeprowadzić po co najmniej 50 h pracy lampy. Następnie skorygować wysokość ustawienia lampy na podstawie danych z wykresu przedstawionego na rys. 3 i powtórnie oznaczyć aktywność fotochemiczną promieniowania, aż do uzyskania aktywności o wielkości $1,6 \pm 0,2 \cdot 10^{-2} \frac{\text{mmol}}{\text{h} \cdot \text{cm}^2}$.

2.5.2. Aktywność fotochemiczna kontrola aktywności fotochemicznej promieniowania świetlnego. Aktywność fotochemiczną pomiar aktywności fotochemicznej promieniowania wykonać następująco: pojemnik celki aktywność fotochemicznej napełnić świeżo przygotowaną mieszaniną roztworu aktywność fotochemicznej składającego

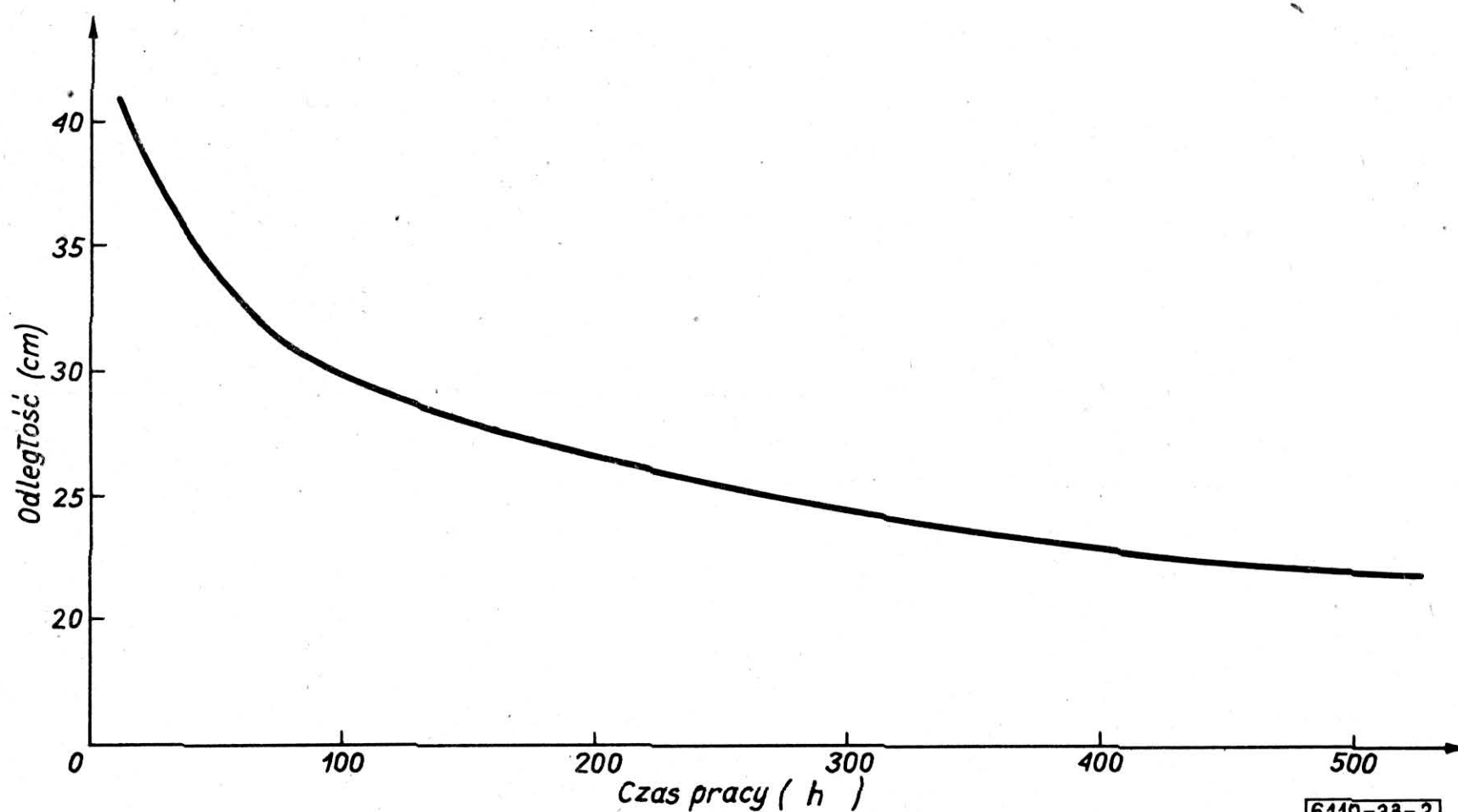
się z równych objętości 0,1M roztworu kwasu szczawiowego i 0,02M roztworu siarczanu uranylu w takiej ilości (V_0), aby grubość roztworu w pojemniku wynosiła $30,0 \pm 1,0$ mm. Pojemnik wpuścić w otwór ramki do ekspozycji próbek, nakryć blendą z otworem o średnicy 20 mm. Blenda z otworem powinna znajdować się w płaszczyźnie ekspozycji próbek. Po 8 do 15 h naświetlania celki, celkę wyjąć z ramki, naświetlony roztwór aktywność fotochemicznej przelać z pojemnika do kolby pomiarowej o objętości 50 cm³, spłukać pojemnik wodą destylowaną i dopełnić kolbę wodą destylowaną do kreski. Do kolby stożkowej odpipetować z kolby pomiarowej 20 cm³ roztworu, dodać $\frac{V_0}{5}$ cm³ 2N kwasu siarkowego, mieszać, a następnie z biurety dodać 2 ÷ 3 cm³ 0,1N roztworu KMnO₄ i powtórnie mieszać. Zawartość kolby podgrzać do temperatury 70÷80°C i miareczkować na gorąco 0,1N KMnO₄ do wystąpienia słabo różowego zabarwienia trwałego przez okres 2 min. Manganometryczne oznaczanie kwasu szczawiowego w roztworze kolby pomiarowej należy powtórzyć. Różnice w zużyciu KMnO₄ między dwoma oznaczaniami nie powinny być większe niż 0,05 cm³.

Aktywność fotochemiczną promieniowania świetlnego (E) obliczyć wg wzoru

$$E = 3,98 \cdot 10^{-2} \cdot f \cdot \frac{q_0 - q_1}{t} \left(\frac{\text{mmol}}{\text{h} \cdot \text{cm}^2} \right)$$

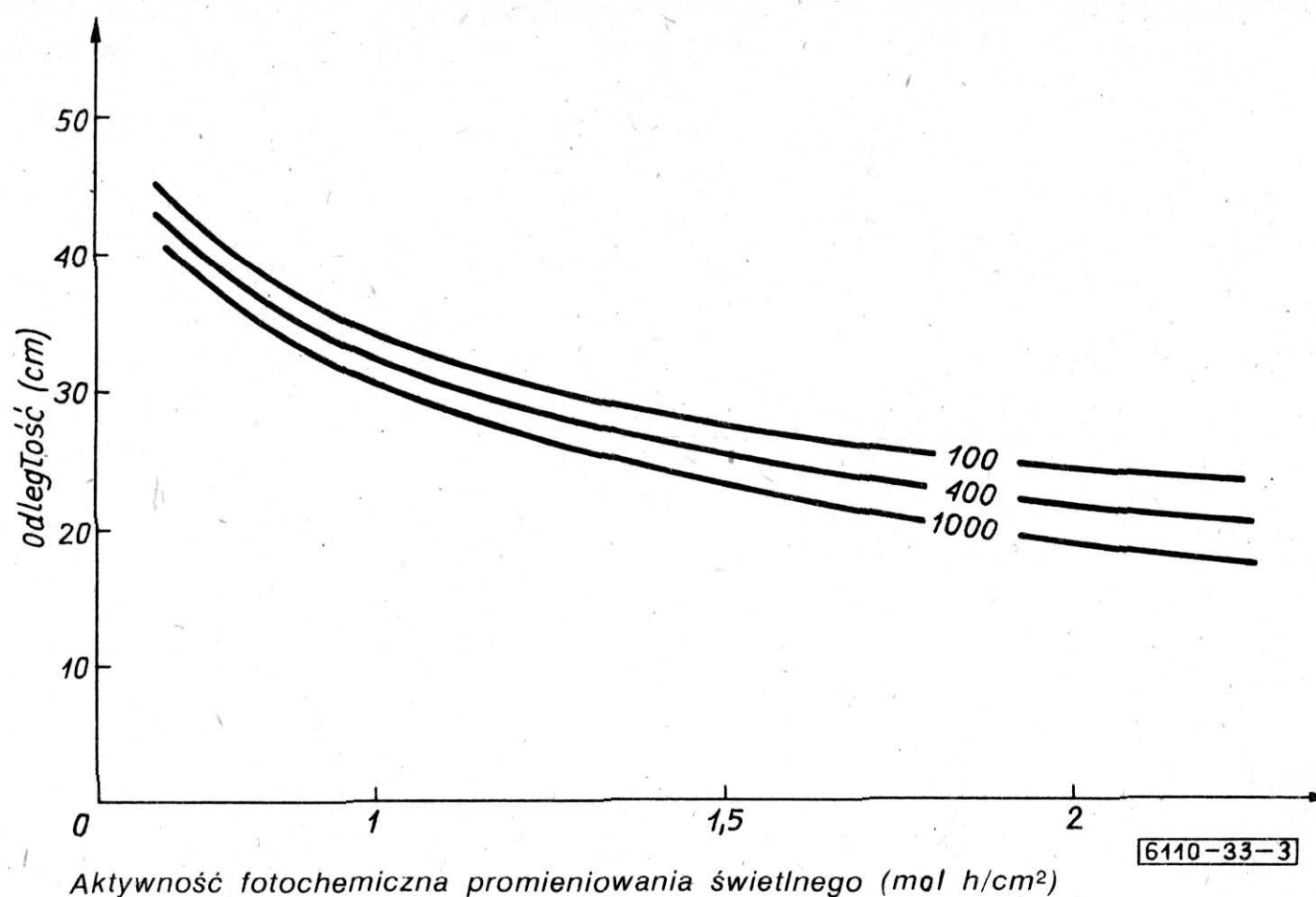
w którym:

- f - faktor KMnO₄,
- t - czas naświetlania (h),
- q₀ - objętość (cm³) roztworu KMnO₄ zużytego do miareczkowania ślepej próby,
- q₁ - objętość (cm³) roztworu KMnO₄ zużytego do miareczkowania 20cm³ naświetlonego roztworu aktywność fotochemicznej pobranego z kolby o pojemności 50 cm³.



[6110-33-2]

Rys. 2. Orientacyjna odległość głowicy lampy od płaszczyzny ekspozycji w zależności od czasu pracy jarznika rtęciowego



Rys. 3. Wpływ odległości jarznika o różnym stopniu wyeksploatowania (po 100, 400, 1000 h pracy jarznika) na aktywność fotochemiczną promieniowania świetlnego

Slepą próbę wykonać w sposób następujący: mieszaninę roztworu aktynometrycznego o objętości V_0 bez naświetlania wlać do kolby pomiarowej i uzupełnić do objętości 50 cm^3 . Następnie pobrać próbkę 20 cm^3 i postępować dalej jak z próbką poddaną naświetlaniu. Należy wykonać co najmniej 2 oznaczenia aktywności fotochemicznej promieniowania. Wyniki oznaczeń nie powinny różnić się więcej niż 5% od średniej arytmetycznej.

2.6. Wykonanie badania. Wymalowanie przygotowane wg 2.2 umieścić na ramce do ekspozycji próbek. Powierzchnia płytek nie powinna być większa od powierzchni ramki. Następnie naświetlać badane powłoki w zestawie przygotowanym wg 2.5 w czasie podanym w normie przedmiotowej. Po zakończeniu naświetlania lub w czasie naświetlania należy przeprowadzić kontrolę aktywności fotochemicznej promieniowania i ewentualną korektę odległości, jeżeli w przewidywanym czasie naświetlania, zmiana aktywności fotochemicznej promieniowania, którą ilustruje rys. 2 i rys. 3 przekroczy dopuszczalne granice. Naświetlaniu poddać co najmniej 3 próbki.

3. OCENA STOPNIA ZNISZCZENIA POWŁOK

3.1. Wizualna ocena zmiany barwy polega na subiektywnym porównaniu barwy naświetlonej powłoki z równolegle przygotowaną powłoką nienaświetloną. Wizualną ocenę zmiany barwy przeprowadzić należy przy wzorcowym oświetleniu wg PN-68/N-02310 lub w rozproszonym świetle dziennym zależnie od wymagań normy przedmiotowej. Powłoki nieprzeświecalne porównuje się w świetle przepuszczonym. Powłoki pigmentowane nieprzeświecalne porównuje się w świetle odbitym. W wizualnej ocenie rozróżnić należy dwa stopnie zmian: "brak zmian" i "spłowienie".

Wizualnej ocenie należy poddać kolejno trzy naświetlone próbki. Jeżeli tylko jedna z próbek wykazuje żółknięcie lub spłowienie, badanie należy powtórzyć i przy ponownym stwierdzeniu żółknięcia lub spłowienia jednej z próbek należy uznać za żółknącą lub płowiejącą.

3.2. Ilościowe oznaczanie zmiany barwy

3.2.1. Zmiana barwy powłok przeświecalnych, bezbarwnych (żółknięcie)

3.2.1.1. Aparatura. Spektrofotometr absorpcyjny pracujący przy długości fali 400 nm lub fotometr wyposażony w filtr świetlny fioletowy pasmowy o $\lambda_{\text{max}} = 400 - 410 \text{ nm}$, np. "Specol VSU-1" i "Unicam SP-800".

3.2.1.2. Wykonanie pomiaru. Dla każdej z badanych próbek przed naświetleniem i po naświetleniu wyznaczyć współczynnik przepuszczania powłoki dla światła o długości fali 400 nm.

3.2.1.3. Obliczanie zmiany barwy. Zmianę barwy Z_b obliczyć dla każdej próbki oddzielnie wg wzoru

$$Z_b = T_0 - T_1$$

w którym:

T_0 - współczynnik przepuszczania powłoki przed naświetleniem,

T_1 - współczynnik przepuszczania powłoki po naświetleniu.

Za wynik przyjąć średnią arytmetyczną co najmniej z trzech pomiarów różniących się od średniej arytmetycznej nie więcej niż 20%.

3.2.2. Zmiana barwy powłok nieprzeświecalnych białych (żółknięcie)

3.2.2.1. Aparatura

a) Kolorymetr trójkromatyczny wyposażony w filtry pasmowe o następującej charakterystyce spektralnej: (np. Leukometr)

czerwony o $\lambda_{\max} = 615 \pm 5 \text{ nm}$

zielony o $\lambda_{\max} = 525 \pm 5 \text{ nm}$

niebieski o $\lambda_{\max} = 455 \pm 5 \text{ nm}$

b) Wzorzec bieli.

3.2.2.2. Wykonanie pomiaru. Dla każdej z badanych próbek wyznacza się wartości luminancji przy świetle przepuszczonym przez filtr czerwony (R), zielony (G) i niebieski (B) przed naświetleniem i po naświetleniu.

3.2.2.3. Obliczanie zmiany barwy. Stopień żółknięcia W_z z próbek przed i po naświetleniu obliczyć wg wzoru

$$W_z = \frac{R - B}{G} \cdot 100$$

w którym:

R, G, B stanowią wartości luminancji próbki przy świetle przepuszczonym przez filtr odpowiednio: czerwony, zielony i niebieski.

Zmianę barwy obliczyć dla każdej próbki oddzielnie wg wzoru

$$Z_p = W_z^1 - W_z^0$$

w którym:

W_z^0 - stopień żółknięcia powłoki przed naświetleniem,

W_z^1 - stopień żółknięcia powłoki po naświetleniu.

Za wynik należy przyjąć średnią arytmetyczną co najmniej z trzech pomiarów nie różniących się więcej niż o 20%.

3.3. Oznaczanie zmiany połysku

3.3.1. Ocena jakościowa. Wizualna ocena zmiany połysku polega na porównaniu połysku powłoki naświetlonej z równolegle przygotowaną powłoką nie-naświetlaną w warunkach jak przy wizualnej ocenie zmiany barwy 3.1. W wizualnej ocenie rozróżnić należy dwa stopnie zmian: "bez zmian" i "zmniejszenie połysku". Wizualnej ocenie poddać należy

kolejno trzy próbki. Jeżeli tylko jedna z próbek wykazuje zmniejszenie połysku, badanie należy powtórzyć i przy ponownym stwierdzeniu zmniejszenia połysku jednej z próbek uznać, że w warunkach próby połysk ulega zmniejszeniu.

3.3.2. Ocena ilościowa. Ilościowe określenie połysku wykonać wg BN-66/6110-18 na trzech powłokach naświetlanych w porównaniu z powłoką nie-naświetlaną.

3.4. Ocena elastyczności. Ocena elastyczności wykonać wg PN-76/C-81528. W wynikach badań podać należy elastyczność powłoki po naświetleniu i przed naświetleniem.

3.5. Rodzaj ocenianych zmian własności powłok oraz sposób ich oceny określa norma przedmiotowa.

4. OCENA STOPNIA ODPORNOŚCI POWŁOK

4.1. Sposób oceny odporności. Po naświetleniu ocenić lub oznaczyć stopień zniszczenia powłok wywołany działaniem światła. Powłokę uznać za światłoodporną, jeżeli po naświetleniu powłoki spełniają wymagania światłoodporności podanej w normie przedmiotowej.

4.2. Protokół badań powinien zawierać

- a) nazwę wyrobu i symbol,
- b) sposób nanoszenia, liczbę warstw i grubość powłoki,
- c) wyniki badań światłoodporności po podanym czasie naświetlania,
- d) data i miejsce wykonania oznaczania,
- e) nazwisko wykonawcy.

4.3. Przykład sposobu podania wyników światłoodporności

a) oznaczanie jakościowe	
światłoodporność po 24 h naświetlania:	
zmiana barwy	bez zmian
połysk	zmniejszony
b) oznaczanie ilościowe (emalii białej)	
światłoodporność po 48 h naświetlania:	
zmiana barwy	2%
połysk	7
elastyczność	1

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

Wydanie 4 - stan aktualny: czerwiec 1980 - uaktualniono normy związane oraz wprowadzono zmianę ogłoszoną w Biuletynie PKNMiJ nr 11 - 12/1979.