

POLIGRAFIA	N O R M A B R A N Ź O W A			BN-88
	Kleje topliwe do opraw introligatorskich			6357-09
	Podział, wymagania użytkowe i badania			Grupa katalogowa 1094
Hot-melt adhesives for binding Requirements and examinations	Adhésifs á chaud pour la reliure Exigences et l'essais	Термоклей для брошюровочно- переплетных процессов Требования и испытания	Heißschmelzklebern für Einbinden Anforderungen und Untersuchungen	

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy jest podział, wymagania użytkowe i badania klejów topliwych sporządzanych na bazie kopolimeru winylowego, stosowanych w introligatorstwie przemysłowym do łączenia na gorąco składek lub kartek we wkład.

1.2. Zakres stosowania normy. Norma nie dotyczy klejów wodnych kostnych.

1.3. Określenia

1.3.1. czas zdolności lepiącej kleju — czas od momentu powleczenia klejem topliwym powierzchni klejonych do momentu, w którym powłoka klejowa ma jeszcze właściwości przylepne.

1.3.2. odporność kleju na podwyższoną temperaturę — zdolność kleju topliwego do zachowania nie zmienionych właściwości podczas przetrzymywania w podwyższonej temperaturze.

1.3.3. maksymalna temperatura robocza — najwyższa temperatura, do jakiej należy podgrzewać klej topliwy podczas wykonywania operacji nanoszenia kleju na grzbiet wkładu.

1.3.4. minimalna temperatura robocza — najniższa temperatura, do jakiej należy podgrzewać klej topliwy podczas wykonywania operacji nanoszenia kleju na grzbiet wkładu.

1.3.5. Pozostałe nazwy i określenia — wg PN-80/C-01604/02, PN-78/C-01604/08, PN-74/C-89103/10, PN-77/C-89103/14, PN-67/C-89105.

2. PODZIAŁ

2.1. Podstawowy podział i oznaczenie — wg SWW, podbranza 1336-449.

2.2. Typy. Ze względu na warunki klejenia w maszynach introligatorskich (czas między nałożeniem kle-

ju, a połączeniem elementów sklejanym) rozróżnia się trzy typy¹⁾ kleju:

- A — przystosowane do maszyn o dużej prędkości;
- B — przystosowane do maszyn o średniej prędkości;
- C — przystosowane do maszyn o małej prędkości.

2.3. Przykład oznaczenia kleju topliwego (1336-449) typu A (A): SWW 1336-449:

KLEJ TOPLIWY DO OPRAW INTROLIGATORSKICH A
BN-88/6357-09

3. WYMAGANIA

Wymagania użytkowe podano w tab. 1.

Tabela 1

Lp.	Cecha	Wymagania	Badania wg
1	Wygląd zewnętrzny kleju	klej w postaci granulek, płytek lub arkuszy o barwie mlecznobiałej do żółtobrazowej; po stopieniu klarowny, bez zanieczyszczeń mechanicznych widocznych nie uzbrojonym okiem; dopuszcza się występowanie kleju pigmentowanego o barwie od białej do jasnokremowej, po stopieniu nieprzezroczystego	wzrokowo
2	Maksymalna temperatura robocza ($t_{\max}$), °C, nie więcej niż	190	4.3.1 ¹⁾

¹⁾ Patrz Informacje dodatkowe p. 6.

Zgłoszona przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Poligraficznego
Ustanowiona przez Dyrektora Centralnego Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Przemysłu Poligraficznego
dnia 20 października 1988 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 października 1989 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 15/1988, poz. 36)

cd. tab. 1

Lp.	Cecha	Wymagania	Badania wg
3	Lepkość kleju (η_t), mPa · s	$\eta_{t \max}$ nie mniej niż	4.3.2
		1700	
4	Czas zdolności lepiącej (T), s	do 5	4.3.3 ¹⁾
4	typ A	6 ÷ 15	
4	typ B	15 ÷ 20	
4	typ C		
5	Temperatura mięknięcia kleju, °C, nie mniej niż	65	PN-73/C-04021
6	Wytrzymałość na zerwanie przy statycznym rozciąganiu (σ_z), MPa, nie mniej niż	1,5	4.3.4
7	Wydłużenie przy rozciąganiu, %	100 ²⁾ ÷ 400	4.3.5
8	Odporność kleju na podwyższoną temperaturę	lepkość kleju przetrzymanego w maksymalnej temperaturze roboczej przez 6 h nie powinna ulec zmianie większej niż 10%	4.3.6

¹⁾ Sprawdzanie w warunkach produkcyjnych — wg Informacji dodatkowych p. 7 i 8.

²⁾ Dopuszcza się dla klejów z importu wydłużenie nie mniejsze niż 70%.

4. BADANIA

4.1. Rodzaje badań

- oznaczanie zakresu temperatur roboczych (3.1.2),
- oznaczanie lepkości w temperaturach roboczych (3.1.3),
- oznaczanie czasu zdolności lepiącej (3.1.4),
- oznaczanie temperatury mięknięcia wg PN-73/C-04021 (3.1.5),
- oznaczanie wytrzymałości na zerwanie (σ_z) przy statycznym rozciąganiu (3.1.6),
- oznaczanie wydłużenia przy rozciąganiu (3.1.7),
- oznaczanie odporności kleju na podwyższoną temperaturę (3.1.8).

4.2. Pobieranie próbek. Przy pobieraniu próbek należy stosować wytyczne wg PN-67/C-04500. Z każdej partii podlegającej odbiorowi, w zależności od wielkości, należy wybrać losowo opakowania jednostkowe wg tab. 2.

Tabela 2

Liczba opakowań w partii, sztuk	Liczba wylosowanych opakowań jednostkowych, sztuk
do 15	6
16 ÷ 25	7
26 ÷ 60	8
61 ÷ 160	9
powyżej 160	10

Próbki jednostkowe pobrać z wylosowanych opakowań jednostkowych wg tab. 2 zgłębnikiem 14 lub 15 wg PN-74/C-60008 w sposób podany w PN-67/C-04500 p. 5.4 lub pobrać z różnych miejsc opakowania taką liczbę płytek lub arkuszy kleju, aby po rozdrobnieniu otrzymać próbkę ogólną o masie co najmniej 4000 g. Średnią próbkę laboratoryjną o masie co najmniej 500 g należy przygotować wg PN-67/C-04500 p. 5.6.2.

Pakowanie, przeznaczenie i znakowanie średniej próbki laboratoryjnej — wg PN-67/C-04500 p. 6.1 ÷ 6.3.

Do analizy rozjemczej należy w ciągu roku przechowywać w warunkach otoczenia 2 próbki laboratoryjne.

4.3. Opis badań

4.3.1. Oznaczanie zakresu temperatur roboczych kleju

4.3.1.1. Zasada oznaczania polega na oznaczaniu lepkości w określonych temperaturach, wykreśleniu krzywej zależności lepkości od temperatury [$\eta = f(t)$] i wyznaczeniu zakresu temperatur roboczych kleju.

4.3.1.2. Przyrządy i urządzenia

- Lepkościomierz Brookfielda wg PN-78/C-89402.
- Termostat z regulowaną temperaturą w zakresie do 200°C o dokładności $\pm 0,1^\circ\text{C}$.

c) Metalowe naczynie o średnicy wewnętrznej 30 mm i o wysokości 110 mm, z wewnętrznym oznaczeniem poziomu kleju i z pokrywą metalową mającą otwór do zainstalowania wirnika.

- Termometr o zakresie do 200°C z podziałką 0,1°C.

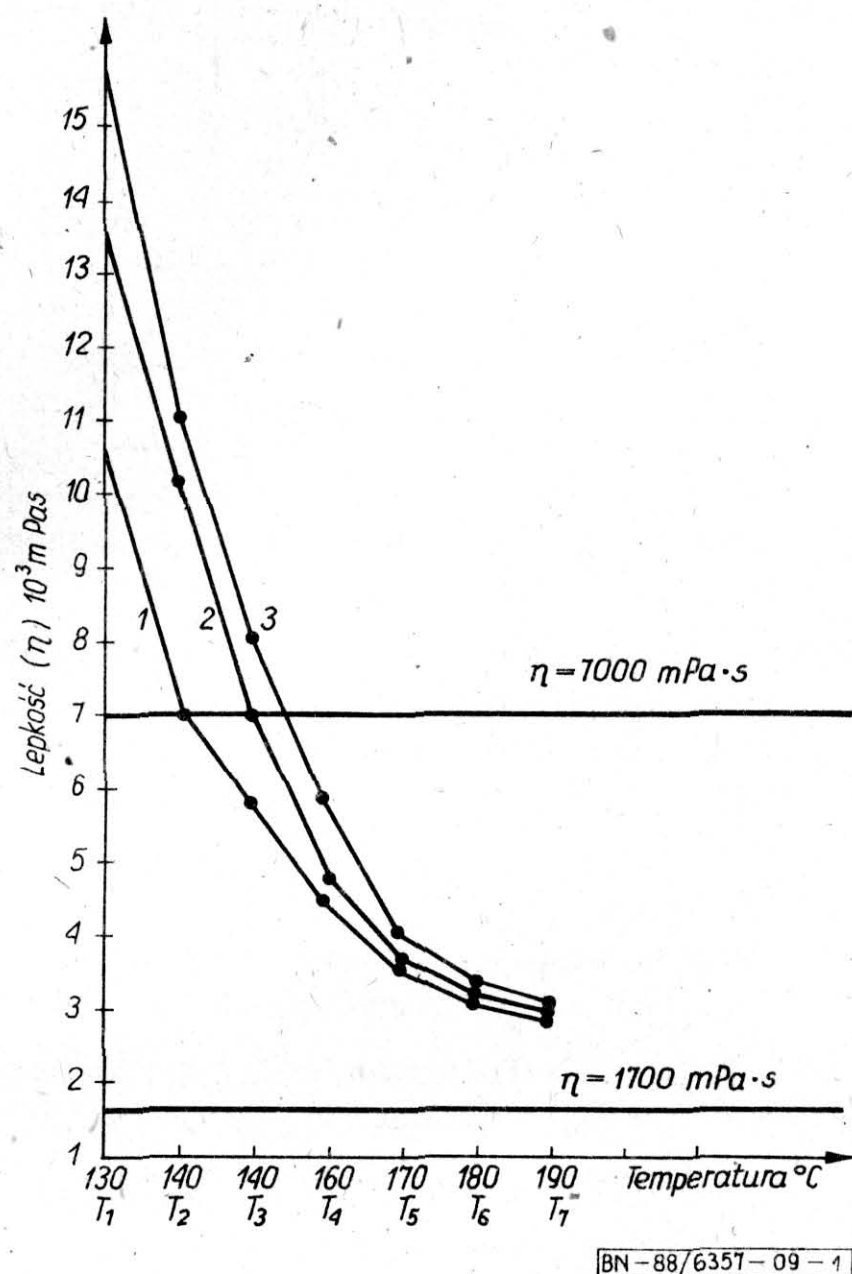
4.3.1.3. Przygotowanie próbki do oznaczania. Próbkę około 200 g badanego kleju stopić w naczyniu emaliowanym, podgrzewając powoli na siatce azbestowej nad palnikiem gazowym, mieszając szklanym pręcikiem, tak aby klej nie uległ miejscowemu przegrzaniu.

4.3.1.4. Wykonanie oznaczania. Próbkę kleju przygotowaną wg 4.3.1.3, w objętości około 50 ml przelać do naczynia wg 4.3.1.2c). Naczynie z klejem umieścić w termostacie, nastawić temperaturę pomiaru i podłączyć lepkościomierz, zdejmując osłonę wirnika, zakładając wirnik nr 3, którego prędkość ustawić na 6 obr/min. Oznaczanie lepkości wykonać wg PN-78/C-89402, co najmniej po upływie 20 min od ustalenia się temperatury kleju w termostacie.

Należy wykonać serię pomiarów lepkości badanego kleju w temperaturach: 130, 140, 150, 160, 170, 180 i 190°C. W każdej temperaturze wykonać co najmniej trzy równoległe oznaczenia.

Wyniki uzyskane z oznaczania lepkości nanieść na układ współrzędnych i wykreślić krzywą zależności lepkości od temperatury [$\eta = f(t)$] — rys. 1.

Na wykresie wydzielić dwoma równoległymi prostymi przedział lepkości od 1700 do 7000 mPa · s.



Rys. 1. Krzywe zależności lepkości klejów topliwych od temperatury
1 — Budaterm 90411, 2 — Miramelt 330A, 3 — Chromoterm 323

4.3.1.5. Obliczanie wyników

a) Obliczanie wyników lepkości — wg PN-78/C-89402 p. 2.6 i 2.7.

b) Obliczanie względnej zmiany lepkości w rozpatrywanych zakresach temperatury. Dla badanego kleju odczytać z wykresu lub obliczyć różnice lepkości ($\Delta\eta_{t_1 \div t_2} \dots \Delta\eta_{t_6 \div t_7}$) w dziesięciostopniowych zakresach temperatury ($t_2 - t_1 \approx t_3 - t_2 = t_4 - t_3 = \dots = t_7 - t_6 = 10^\circ\text{C}$), rozpoczynając od temperatury 130°C , wg wzoru

$$\Delta\eta_{t_1 \div t_2} = \eta_{t_1} - \eta_{t_2} \quad (1)$$

...

...

...

...

...

$$\Delta\eta_{t_3 \div t_4} = \eta_{t_3} - \eta_{t_4}$$

...

...

...

...

...

$$\Delta\eta_{t_6 \div t_7} = \eta_{t_6} - \eta_{t_7}$$

w którym $\eta_{t_1} \dots \eta_{t_7}$ — lepkość kleju odpowiednio w temperaturze $t_1 \dots t_7$.

Następnie obliczyć kolejno względne zmiany różnicy lepkości (X) w procentach, rozpoczynając od rozpatrywania zakresów o najniższych temperaturach, wg wzoru

$$X_{t_2 \div t_3} = \frac{\Delta\eta_{t_1 \div t_2} - \Delta\eta_{t_2 \div t_3}}{\Delta\eta_{t_2 \div t_3}} \cdot 100 \quad (2)$$

...

...

...

...

...

$$X_{t_3 \div t_4} = \frac{\Delta\eta_{t_2 \div t_3} - \Delta\eta_{t_3 \div t_4}}{\Delta\eta_{t_3 \div t_4}} \cdot 100$$

...

...

...

...

$$X_{t_6 \div t_7} = \frac{\Delta\eta_{t_5 \div t_6} - \Delta\eta_{t_6 \div t_7}}{\Delta\eta_{t_6 \div t_7}} \cdot 100$$

w którym:

$t_1 \div t_2 \dots t_6 \div t_7$ — rozpatrywane zakresy temperatur,

$\Delta\eta_{t_1 \div t_2} \dots \Delta\eta_{t_6 \div t_7}$ — różnice lepkości w odpowiednich zakresach temperatur, wg wzoru (1).

4.3.1.6. Wynik oznaczania

a) Jeżeli względna zmiana różnicy lepkości (X) wynosi co najmniej 40% ($X \geq 40\%$) dla zakresu temperatur, w którym lepkość przekracza górną granicę zaznaczonego na wykresie przedziału ($7000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$), jako zakres temperatur roboczych kleju należy przyjąć dziesięciostopniowy zakres najniższych temperatur, w których lepkość kleju mieści się już całkowicie w przedziale zaznaczonym na wykresie.

b) Jeżeli względna zmiana różnicy lepkości (X) wynosi co najmniej 40% ($X \geq 40\%$) dla zakresu temperatur, w którym lepkość kleju mieści się w zaznaczonym na wykresie przedziale ($1700 \div 7000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$), to zakres ten należy przyjąć jako zakres temperatur roboczych kleju.

4.3.1.7. Wynik końcowy. Jako wynik końcowy należy podać wyznaczony zakres temperatur roboczych kleju, którego najwyższa temperatura jest maksymalną temperaturą roboczą (t_{max}), a najniższa, minimalną temperaturą roboczą (t_{min}).

4.3.2. Oznaczanie lepkości kleju w temperaturach roboczych — wg 4.3.1.2 ÷ 4.3.1.5a).

4.3.3. Oznaczanie czasu zdolności lepiącej

4.3.3.1. Zasada oznaczania polega na zmierzeniu czasu, jaki upływa od chwili naniesienia warstwy kleju na powierzchnię, do momentu styku łączonych powierzchni, po którym uzyskuje się jeszcze trwałe połączenie.

4.3.3.2. Przyrządy i materiały

- Szablon metalowy o grubości 0,4 mm, z wycięciem prostokątnym o wymiarach 25×100 mm.
- Papier drukowy satynowany, bezdrzewny, o gramaturze około 80 g/m^2 .
- Olej maszynowy lub silikonowy.
- Sekundomierz.
- Termostat z temperaturą regulowaną do 200°C , z dokładnością $\pm 0,1^\circ\text{C}$.
- Termometr o zakresie pomiaru do 200°C z podziałką elementarną $0,1^\circ\text{C}$.

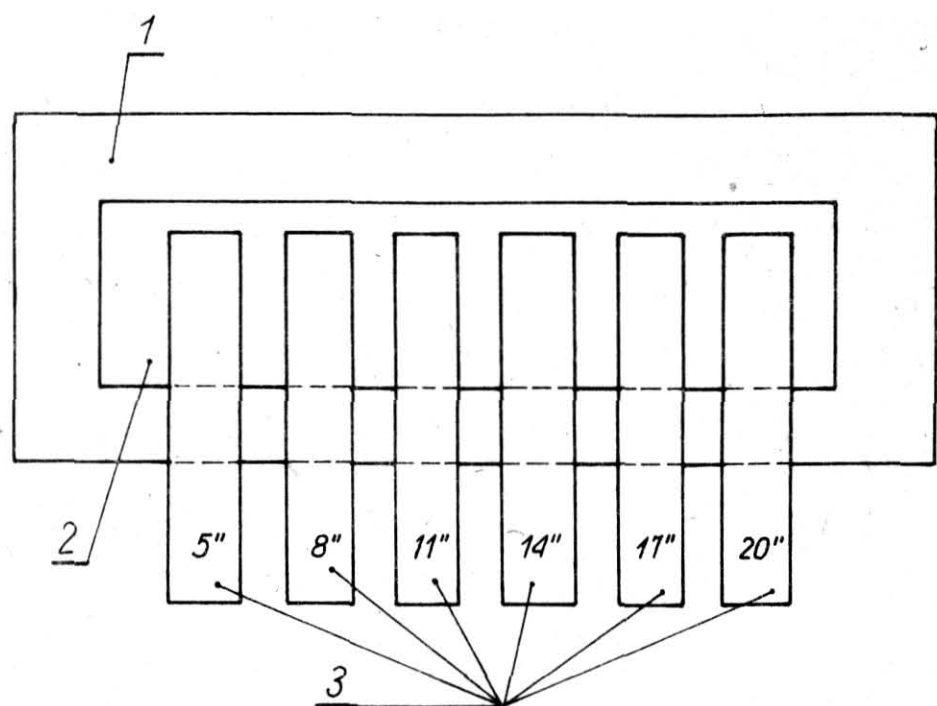
4.3.3.3. Wykonanie oznaczania. Oznaczanie należy wykonywać w temperaturze $18 \div 20^\circ\text{C}$, przy wilgotności względnej powietrza około 65%.

Odważyć próbkę kleju około 200 g, przenieść do naczynia emaliowanego i umieścić w termostacie nastawionym na maksymalną temperaturę roboczą (t_{max}), kleju ustaloną wg 4.3.1, utrzymywać w termostacie do całkowitego stopienia i wyrównania się temperatury.

Z papieru wyciąć 20 pasków o wymiarach 10×50 mm oraz przygotować warstwę około 20 arkuszy formatu A5.

Szablon metalowy posmarować cienką warstwą oleju, ułożyć na wierzchnim arkuszu warstwy papieru, niezbędnej do zapewnienia izolacji cieplnej od podłoża (metalowego lub kamiennego blatu stołu), a następnie napęlnić otwór szablonu klejem o maksymalnej temperaturze roboczej. Klej rozprzodzić płytką zgarniającą i włączyć sekundomierz.

Rozpoczynając po 5 s od chwili naniesienia kleju, w odstępach co 3 s, układać bez docisku na warstwie kleju paski papieru w odległości około 5 mm. Sposób układania pasków pokazano na rys. 2.



BN-88/6357-09-2

Rys. 2. Sposób układania pasków papieru na próbce kleju
1 — szablon, 2 — otwór szablonu napełniony warstwą kleju,
3 — paski papieru z oznaczeniem czasu, po którym nastąpił kontakt paska z klejem

Po upływie około 1 min określić przybliżony czas zdolności lepiącej jako najdłuższy czas, od momentu naniesienia warstwy kleju do ułożenia na niej paska papieru, po którym nastąpiło połączenie paska z klejem. W tym celu należy wykonać próbę ręcznego od-

dzierania paska od kleju. Za połączone należy uważać te paski, przy których oddzieraniu nastąpiło zerwanie powierzchniowej warstwy papieru.

Następnie usunąć arkusz z warstwą kleju, oczyszczony i posmarowany olejem szablon ułożyć na kolejnym czystym wierzchnim arkuszu papieru i powtórzyć dalsze czynności. W kolejnych oznaczaniach paski papieru należy układać w odstępach co 2 s, rozpoczynając w czasie o 3_s krótszym od określonego przybliżonego czasu zdolności lepiącej, następnie w czasie o 2 i 1 s krótszym od przybliżonego czasu zdolności lepiącej. W ten sposób zostanie ustalony czas zdolności lepiącej z dokładnością do 2 s.

4.3.3.4. Wynik oznaczania. Za wynik oznaczania należy przyjąć najdłuższy czas zmierzony sekundomierzem od momentu naniesienia warstwy kleju do chwili ułożenia na niej paska papieru, który jeszcze został połączony.

4.3.3.5. Wynik końcowy. Za wynik końcowy należy przyjąć średnią arytmetyczną co najmniej trzech oznaczeń różniących się nie więcej niż ± 1 s.

4.3.4. Oznaczanie wytrzymałości na zerwanie (σ_z) przy statycznym rozciąganiu

4.3.4.1. Przyrządy — wg PN-81/C-89034 p. 2.1.

4.3.4.2. Przygotowanie do oznaczania. Wstępnie należy wykonać formę metalową do odlewania próbek. Kształt i wymiary próbki — wg PN-81/C-89034 p. 2.2.1, typ 1.

Formę posmarowaną olejem silikonowym lub maszynowym umieścić na zimnej płycie metalowej również natłuszczonej.

Próbkę kleju stopić w naczyniu emaliowanym ogrzewając powoli nad płomieniem palnika gazowego na siatce azbestowej, mieszając tak, aby uniknąć miejscowego przegrzania.

Stopionym klejem napełnić formę i szybko rozprzodzić za pomocą płytki zgarniającej. Po ostygnięciu próbkę wyjąć z formy i poddać klimatyzacji wg PN-81/C-89034 p. 2.2.4.

4.3.4.3. Wykonanie oznaczania — wg PN-81/C-89034, z przewidzianą prędkością $50 \pm 5,0 \text{ mm/min}$.

4.3.4.4. Obliczanie wyników — wg PN-81/C-89034 p. 2.4.1, wzór 2.

4.3.4.5. Wynik końcowy oznaczania. Za wynik oznaczania należy przyjąć średnią arytmetyczną co najmniej pięciu oznaczeń różniących się między sobą nie więcej niż 5%.

4.3.5. Oznaczanie wydłużenia przy rozciąganiu próbki — wg 4.3.4. Na ekstensometrze maszyny wytrzymałościowej odczytywać i notować rejestrowane w sposób ciągły wydłużenie odcinka pomiarowego.

4.3.5.1. Obliczanie wyników oznaczania wg PN-81/C-89034 p. 2.4.2, wzór 5.

4.3.5.2. Wynik końcowy. Za wynik końcowy należy przyjąć średnią arytmetyczną co najmniej pięciu oznaczeń różniących się między sobą nie więcej niż 5%.

4.3.6. Oznaczanie odporności kleju na podwyższoną temperaturę

4.3.6.1. Zasada oznaczania polega na określeniu zmian lepkości kleju przetrzymywanego w maksymalnej temperaturze roboczej.

4.3.6.2. Przyrządy — wg 4.3.1.2 oraz zegar, np. budzik.

4.3.6.3. Wykonanie oznaczania. Należy wykonać trzy równoległe oznaczania lepkości wg 4.3.1.2 ÷ 4.3.1.5a), w maksymalnej temperaturze roboczej, następnie prze-

trzymywać próbkę w termostacie w tej temperaturze w ciągu 6 h, po czym powtórzyć oznaczanie lepkości.

4.3.6.4. Wynik oznaczania należy określić słownie jako:

— klej odporny na podwyższoną temperaturę, jeżeli w ciągu 6 h nastąpiła zmiana lepkości nie większa niż 10%, wartości początkowej,

— klej nieodporny na podwyższoną temperaturę, jeżeli w ciągu 6 h zmiana lepkości jest większa niż 10%.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Poligraficznego, Warszawa.

2. Normy i dokumenty związane

PN-80/C-01604/02 Guma. Terminologia. Właściwości statyczne

PN-78/C-01604/08 Guma. Terminologia. Właściwości dynamiczne

PN-73/C-04021 Przetwory naftowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia asfaltów metodą „Pierścień i Kula”

PN-67/C-04500 Produkty chemiczne. Wytyczne pobierania i przygotowywania próbek

PN-74/C-60008 Próbniki do pobierania próbek produktów bezkształtnych

PN-81/C-89034 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu

PN-74/C-89103/10 Terminologia tworzyw sztucznych. Własności mechaniczne

PN-77/C-89103/014 Terminologia tworzyw sztucznych. Starzenie

PN-67/C-89105 Kleje. Nazwy i określenia

PN-78/C-89402 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie lepkości wg Brookfielda

Systematyczny Wykaz Wyrobów. Wydawnictwo Katalogów i Cenników: Warszawa 1975, t. 2.

3. Symbol wg SWW — 1336-449.

4. Autorzy projektu normy — inż. Ryszard Szczęsny, mgr inż. Jadwiga Muzyczek — Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Poligraficznego, Warszawa, dr inż. Sławomir Magdzik — Instytut Poligrafii Politechniki Warszawskiej.

5. Literatura

Busz W., Rudnicka M., Szczęsny R.: Kleje topliwe w introligatorstwie przemysłowym. „Poligrafika” (XXXIII) 1981 nr 5—6, s. 124 Wydawnictwo Czasopism i Książek Technicznych SIGMA, Warszawa.

Kleje topliwe EMUTERM dla introligatorstwa. Wydawnictwo firmy EMULSIO, Helsinki 1980

6. Zastosowanie kleju do maszyn. Przy podziale klejów na typy uwzględniono prędkość przemieszczania i drogi przebiegu elementów z naniesioną warstwą kleju, które podlegają łączeniu w maszynie. Przykładowe zastosowanie różnych typów kleju do najczęściej stosowanych maszyn podano w tabeli.

Typ kleju	Nazwa maszyny
A	Martini Comet, Jetbinder, Normbinder SF, Sheridan XB i UB, Sulby Autominabinda.
B	Rotorbinder RB5, Pony 5, Normbinder S, Autobinder AMII, Monobloc
C	Martini AK, BBA, Normbinder E, Sulby Compact, Elhermann Fanflex

7. Sprawdzenie czasu zdolności lepiącej w warunkach produkcyjnych. Obserwując przebieg procesu zachodzącego w klejarce ustawionej na największą prędkość, zmierzyc sekundomierzem czas, jaki upływa od momentu naniesienia warstwy kleju do chwili zetknięcia łączonych elementów. Następnie zmniejszając prędkość maszyny i mierząc czas dla poszczególnych produktów (uzyskiwanych przy łączeniu elementów), należy ustalić maksymalny czas, po którym nie uzyska się połączenia¹⁾ zetkniętych ze sobą elementów. Oznaczanie należy wykonać w warunkach otoczenia.

8. Sprawdzenie temperatury nanoszenia w warunkach produkcyjnych. Pomiar temperatury nanoszenia kleju w warunkach produkcyjnych należy wykonać bezpośrednio na wałku nanoszącym klejarki, za pomocą termometru o odpowiednim zakresie temperatury z dokładnością do 1°C.

¹⁾ Według p. 4.3.3.3 — próba oddzierania.