

FENOPLASTY	NORMA BRANŻOWA	BN-67
	Klej fenolowo-formaldehydowy wiązący na gorąco	6317-01
		Grupa katalogowa X 94

### 1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy jest klej fenolowo-formaldehydowy, przeznaczony do sklejania na gorąco elementów drewnianych (np. sklejki wodoodpornej) oraz do zaklejania płyt pilśniowych.

1.2. Zakres stosowania przedmiotu normy. Klej fenolowo-formaldehydowy ma zastosowanie do sklejania na gorąco drewna.

Klej fenolowo-formaldehydowy rozcieńczony wodą może być używany do zaklejania płyt pilśniowych w masie lub powierzchniowo.

### 1.3. Określenia

1.3.1. Klej fenolowo-formaldehydowy wiązający na gorąco - wodny roztwór żywicy fenolowo-formaldehydowej otrzymanej w wyniku polikondensacji krystalicznego fenolu z formaldehydem w środowisku alkalicznym.

1.3.2. Rozcieńczalność wodna - ilość ml wody destylowanej powodującej wytrącenie z 1 g kleju żywicy klejowej w postaci kłaczków lub stałego osadu.

### 1.4. Normy związane

PN/C-04505 Chemiczne badania i próby. Pobieranie próbek i przygotowanie średniej próbki laboratoryjnej. Wytyczne dla produktów ciekłych

PN/C-04507 Chemiczne badanie i próby. Pobieranie próbek i przygotowanie średniej próbki laboratoryjnej. Wytyczne ogólne

PN/C-60009 Chemiczne badania i próby. Przyrządy do pobierania próbek. Zgłębniki do produktów półciekłych, mazistych i ciastowatych

PN-55/C-89051 Żywice syntetyczne. Oznaczanie lepkości za pomocą lepkościomierza Høepplera

### 2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Rodzaje. Rozróżnia się dwa rodzaje kleju fenolowo-formaldehydowego:

S - przystosowany do sklejania na gorąco elementów drewnianych,

P - przystosowany do zaklejania płyt pilśniowych.

2.2. Odmiany. W zależności od lepkości rozróżnia się trzy odmiany kleju fenolowo-formaldehydowego przystosowanego do sklejania na gorąco elementów drewnianych:

a) o lepkości 400 ÷ 2000 cP,

b) o lepkości 2000 ÷ 4000 cP,

o) o lepkości 4000 ÷ 8000 cP.



Zjednoczenie Przemysłu Płyt, Sklejek i Zapatek  
Ustanowiona przez Dyrektora ZPPSiZ dnia 31 marca 1967 r.  
jako norma obowiązująca w zakresie produkcji od dnia 1 października 1967 r.  
(Mon. Pol. nr                      poz.                      )

**3 BN-67/6317-01 Klej fenolowo-formaldehydowy wiążący na gorąco**

**zmiana 1**

X 27

23.4.69 r.

1. W punkcie 1.4, dopisuje się:

PN-54/C-89044 Tworzywa sztuczne. Żywice fenolowo-formaldehydowe. Oznaczenie wolnego fenolu

2. Punkt 5.3.7 zmienia się następująco:

**5.3.7. Oznaczanie zawartości wolnego fenolu należy wykonać wg PN-54/C-89044.**

3. Punkty 5.3.7.1, 5.3.7.2, 5.3.7.3 i 5.3.7.4 — skreśla się.

(Biuletyn PKN nr 7/69, poz. 102)

### 2.3. Przykład oznaczenia

a) kleju fenolowo-formaldehydowego S o lepkości 2000 ÷ 4000 cP przystosowanego do sklejanania na gorąco elementów drewnianych:

KLEJ FENOLOWO-FORMALDEHYDOWY S b BN-67/6317-01

b) kleju fenolowo-formaldehydowego P przystosowanego do zaklejania płyt pilśniowych:

KLEJ FENOLOWO-FORMALDEHYDOWY P BN-67/6317-01

### 3. WYMAGANIA

#### 3.1. Wymagania użytkowe

Lp.	Wyszczególnienie	Rodzaje	
		P	S
1	Wygląd zewnętrzny	przezroczysta lepka ciecz koloru od żółtobrunatnego do wiśniowoczerwonego	
2	Lepkość, cP	400÷2000	a) 400÷2000 b) 2000÷4000 c) 4000÷8000
3	Odczyn pH, co najmniej	8,5	8,5
4	Sucha pozostałość, %, co najmniej	38	40
5	Rozcieńczalność wodą, ml, co najmniej	2	nie normalizuje się
6	Wypełniacze	niedopuszczalne	niedopuszczalne
7	Zawartość wolnego fenolu, %, najwyżej	2,8	6
8	Zawartość wolnego formaldehydu, %, najwyżej	6	6
9	Wytrzymałość na ścinanie na próbkach JBL		
	a) na sucho, kg/cm <sup>2</sup> , co najmniej	nie normalizuje się	50
	b) po 6 godz gotowania w wodzie o temperaturze 100°C, kg/cm <sup>2</sup> , co najmniej	nie normalizuje się	28

3.2. Okres trwałości. Klej fenolowo-formaldehydowy przechowywany w warunkach podanych w 4.2 powinien zachować wymagania podane w 3.1 w okresie od 1 maja do 30 września - w ciągu 2 miesięcy od daty wyprodukowania, a w okresie od 1 października do 30 kwietnia - w ciągu 3 miesięcy od daty wyprodukowania.

### 4. PAKOWANIE I PRZECHOWYWANIE

4.1. Pakowanie. Klej powinien być dostarczany w beczkach żelaznych o pojemności 200 l, w bańkach blaszanych lub balonach szklanych o pojemności 50 l. Balony szklane powinny być zabezpieczone koszami wiklinowymi z kapturem ochronnym.

Na każdym opakowaniu należy umieścić wywieszkę lub nalepkę zawierającą następujące dane:

- a) nazwę lub znak wytwórni,
- b) oznaczenie wg 2.3,
- c) numer partii,
- d) numer opakowania,
- e) datę produkcji,
- f) wagę brutto i netto,
- g) suchą pozostałość,
- h) lepkość,
- i) znak kontroli technicznej.

Dopisuje się punkt 3.3 o treści:

**3.3. Wymagania higieniczne.** Wyrób wymaga oceny higienicznej, w zakresie możliwości stosowania w pomieszczeniach przeznaczonych na stały pobyt ludzi, dokonywanej przez Państwowy Zakład Higieny lub Instytut Medycyny Morskiej i Tropikalnej dla danej receptury i technologii produkcji.

Po uzyskaniu oceny higienicznej producent powinien informować odbiorców wyrobu o zawartości substancji toksycznych w wydawanych świadectwach jakości wyrobów.

zmiana 1 — Biuletyn PKNMiJ nr 7/69 poz. 102

(Biuletyn PKNMiJ nr 11—12/85 poz. 103)

4.2. Przechowywanie. Klej fenolowo-formaldehydowy wiązający na gorąco należy przechowywać w pomieszczeniach o temperaturze nie wyższej niż  $18^{\circ}\text{C}$ . Klej przechowywany dłużej niż podaje okres gwarancyjny lub w temperaturach wyższych należy przed użyciem poddać ponownym badaniom.

Klej przechowywany w temperaturze poniżej  $-5^{\circ}\text{C}$  należy przed użyciem rozmrozić przez umieszczenie na  $36 \div 50$  godz w magazynie o temperaturze  $15 \div 18^{\circ}\text{C}$ , a następnie przed użyciem dokładnie wymieszać.

## 5. BADANIA

### 5.1. Program badań

5.1.1. Badanie pełne polega na sprawdzeniu zgodności z wszystkimi wymaganiami podanymi w 3.1.

Badanie pełne należy wykonywać przy każdej zmianie surowców, metod technologicznych oraz przy okresowej kontroli produkcji, obejmującej co 50 partię, lecz nie rzadziej niż raz na kwartał.

Jeżeli badana partia odpowiada warunkom technicznym określonym dla badań niepełnych, lecz nie odpowiada wszystkim określonym w 3.1 wymaganiom, to należy badania pełne przeprowadzić na trzech kolejnych partiach kleju.

5.1.2. Badanie niepełne polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi:

- a) wyglądu zewnętrznego,
- b) lepkości,
- c) suchej pozostałości,
- d) rozcieńczalności wodą.

Badaniom tym należy poddać każdą partię kleju z tym, że badanie rozcieńczalności należy przeprowadzać tylko dla kleju fenolowo-formaldehydowego P.

5.2. Pobieranie próbek. Próbki należy pobierać wg PN/C-04505.

Partię kleju stanowi klej skondensowany w jednym kotle. Z każdej partii podlegającej odbiorowi pobrać w sposób losowy w zależności od wielkości partii następującą liczbę opakowań:

Liczba opakowań w partii	Liczba opakowań, z których należy pobrać próbki
do 15	6
16 ÷ 25	9
26 ÷ 63	12
64 ÷ 160	14
161 ÷ 250	15
powyżej 250	16

Klej znajdujący się w wybranych losowo opakowaniach dokładnie wymieszać. Po wymieszaniu pobrać próbki jednostkowe za pomocą zgłębnika 3 wg PN/C-60009 ze środka opakowań i przygotować, stosując wytyczne PN/C-04507, średnią próbkę laboratoryjną o masie co najmniej 0,5 kg.

Pakowanie i przechowywanie średniej próbki laboratoryjnej wg PN/C-04507 z tym, że temperatura pomieszczenia, w którym przechowuje się próbki, powinna wynosić  $0 \div 18^{\circ}\text{C}$ .

### 5.3. Opis badań

5.3.1. Sprawdzanie wyglądu zewnętrznego. Do próbki o średnicy  $14 \div 16$  mm wlać około 10 ml badanego kleju i obserwować nieuzbrojonym okiem w świetle przechodzącym.

5.3.2. Oznaczanie lepkości wykonać wg PN-55/C-89051 w temperaturze  $20 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ .

5.3.3. Oznaczanie odczynu. Do 10 ml  $\pm 0,2$  kleju dodać 10 ml  $\pm 0,2$  wody i intensywnie mieszać.

Kilka kropli roztworu fenoloftaleiny powinno wywołać zabarwienie buraczkowe.

#### 5.3.4. Oznaczanie suchej pozostałości

5.3.4.1. Wykonanie oznaczania. Na płytkę szklaną o wymiarach 10×10 cm uprzednio wysuszoną i zważoną nałożyć w cienkiej warstwie  $2 \pm 2,5$  g kleju. Płytkę z nałożonym klejem zważyć i wstawić do suszarni o temperaturze  $50^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}$  na 2 godz i następnie na 2 godz do suszarni o temperaturze  $105^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}$ . Dla dokonania tej czynności należy przygotować dwie suszarki, jedną o temperaturze  $50 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , drugą o temperaturze  $105 \pm 2^{\circ}\text{C}$ . Po wyjęciu z suszarni próbkę ochłodzić w ekсыkatorze i zważyć. Ważenia należy dokonywać z dokładnością do 0,005 g.

Zawartość suchej pozostałości  $X_1$  obliczyć wg wzoru

$$X_1 = \frac{m - m_{sk}}{m_{mk} - m} \cdot 100$$

w którym:

- $m$  - masa płytki, g,
- $m_{sk}$  - masa płytki z wysuszonym klejem, g,
- $m_{mk}$  - masa płytki z niewysuszonym klejem, g.

5.3.4.2. Wynik. Za wynik należy przyjąć średnią arytmetyczną z dwóch oznaczeń nie różniących się między sobą więcej niż o 0,5%.

#### 5.3.5. Oznaczanie rozcieńczalności wodą

5.3.5.1. Wykonanie oznaczania. Odważyć 5 g kleju z dokładnością do 0,1 g do kolby stożkowej o pojemności 100 ml. Doprowadzić do temperatury  $20 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ . Następnie z biurety dolewać wodę destylowaną o temperaturze  $20 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$  stale mieszając zawartość aż do wytrącenia żywicy (osad, kłaczkę) nie znikającej przy dalszym mieszaniu.

Rozcieńczalność  $X_2$  obliczyć wg wzoru

$$X_2 = \frac{V}{m}$$

w którym:

- $V$  - objętość wody destylowanej, ml,
- $m$  - odważka kleju bakelitowego, g.

5.3.5.2. Wynik. Za wynik należy przyjąć średnią arytmetyczną z dwóch oznaczeń nie różniących się między sobą więcej niż o 0,5 ml/g.

5.3.6. Stwierdzenie braku wypełniacza. 10 g kleju rozpuścić w 100 cm<sup>3</sup> 96-procentowego alkoholu etylowego. Po dokładnym wytrząśnięciu kolbę odstawić na 5 min. Na dnie kolby nie powinno być osadu świadczącego o obecności wypełniacza.

#### 5.3.7. Oznaczanie zawartości wolnego fenolu

##### 5.3.7.1. Odczynniki

- a) Boran sodowy cz.d.a.
- b) Jod cz.d.a., roztwór 0,05n.
- c) Kwas siarkowy cz.d.a., roztwór 2n.
- d) Tiosiarczan sodowy cz.d.a., roztwór 0,05n.
- e) Skrobia rozpuszczalna cz., roztwór 0,5-procentowy.

5.3.7.2. Wykonanie oznaczania. Odważyć 25 g kleju z dokładnością do 0,1 g i umieścić w kolbie stożkowej pojemności 250 ml z doszlifowanym korkiem, zalać dokładnie do podziałki 250 ml wody destylowanej, dokładnie wymieszać i odstawić na 20 min.

Do kolby pojemności 250 ml zaopatrzonej w dobrze doszlifowany korek odmierzyć 5 ml przygotowanego jak wyżej roztworu kleju, dodać 10 ml roztworu jodu, 3-4 g boranu sodowego, 85 ml wody destylowanej i kolbę zakorkować. Zawartość kolby wymieszać i na

~~zastępnym wykonaniem PN-54/C-89044.~~  
zastępnym PN-C-89352-4

10 min pozostawić w ciemnym miejscu, po czym do kolby dodać 20 ÷ 30 ml kwasu siarkowego i zawartość kolby miareczkować roztworem tiosiarczanu sodowego, dodając pod koniec miareczkowania 2 ml roztworu skrobi jako wskaźnika. Równocześnie należy wykonać ślepią próbę używając 5 ml wody destylowanej zamiast rozcieńczonego kleju.

5.3.7.3. Obliczanie wyników. Zawartość fenolu  $X_3$  w przeliczeniu na  $C_6H_5OH$  obliczyć w procentach wg wzoru

$$X_3 = 0,157(V_2 - V_1)$$

w którym:

$V_1$  - objętość 0,05n roztworu tiosiarczanu sodowego zużytego do miareczkowania jodu w oznaczaniu właściwym, ml,

$V_2$  - objętość 0,05n roztworu tiosiarczanu sodowego zużytego do miareczkowania jodu w ślepej próbie, ml,

0,157 - współczynnik przeliczeniowy.

5.3.7.4. Wynik. Za wynik należy przyjąć średnią arytmetyczną z dwóch oznaczeń nie różniących się między sobą więcej niż o 0,4%.

### 5.3.8. Oznaczanie zawartości wolnego formaldehydu

#### 5.3.8.1. Odczynniki

a) Fosforan dwusodowy dwunastowodny cz., roztwór 0,5n.

b) Kwas solny cz., roztwór 0,5n.

c) Siarczan sodowy cz., roztwór 0,5n.

d) Wodorotlenek sodowy cz., roztwór 0,1n.

e) Wskaźnik: roztwór alkoholowy 0,25% tymoloftaleiny i 0,25% fenoloftaleiny.

5.3.8.2. Wykonanie oznaczania. W kolbie stożkowej o pojemności 200 ml odważyć 2 g kleju fenolowo-formaldehydowego z dokładnością do 0,05 g, dodać 10 ml fosforanu dwusodowego, 5 ml kwasu solnego i 5 kropli wskaźnika. W osobnym naczyniu przygotować mieszaninę 5 ml fosforanu dwusodowego i 5 ml siarczanu sodowego i zobojętnić ją wobec wskaźnika kwasem solnym.

Przygotowaną mieszaninę dodać do badanej próbki, wymieszać i miareczkować wodorotlenkiem sodowym do wystąpienia różowego zabarwienia utrzymującego się przez około 1 min. Równocześnie przygotować próbkę porównawczą, używając tych samych ilości odczynników.

Zawartość wolnego formaldehydu  $X_4$  obliczyć w procentach wg wzoru

$$X_4 = \frac{3(V_1 - V)n}{m}$$

w którym:

$V_1$  - objętość wodorotlenku sodowego zużytego do miareczkowania próbki porównawczej, ml,

$V$  - objętość wodorotlenku sodowego zużytego do miareczkowania badanej próbki, ml,

$m$  - masa próbki, g,

$n$  - normalność roztworu wodorotlenku sodowego.

5.3.8.3. Wynik. Za wynik należy przyjąć średnią arytmetyczną dwóch oznaczeń nie różniących się między sobą więcej niż 0,5%.

### 5.3.9. Oznaczanie wytrzymałości na ścinanie

#### 5.3.9.1. Przygotowanie próbek typu JBL

a) Przygotowanie forniru do wyrobu próbek. Dla badanej partii kleju przygotować 15 arkuszy forniru brzożowego grubości 3,5 ÷ 4 mm o wymiarach 250 × 250 mm i o równoległym do krawędzi przebiegu włókien. Wilgotność forniru powinna wynosić 8 ÷ 12%.

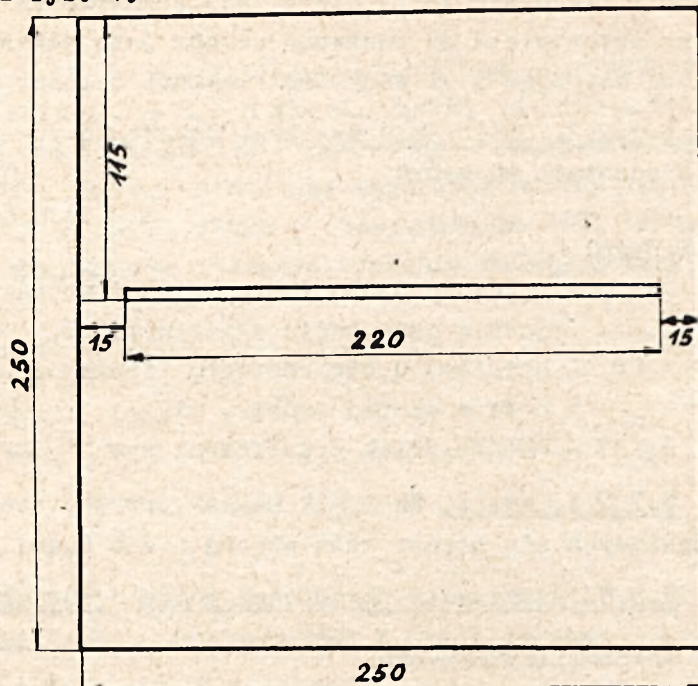
We wszystkich arkuszach wyciąć szparę szerokości 3 ÷ 4 mm odległą od czołowej krawędzi arkusza o 115 mm, a równoległą do tej krawędzi, tym samym poprzeczną do przebiegu włókien. Szparę wykonać piłą tarczową w ten sposób, aby po obu jej końcach pozos-

tały odcinki nie przeciętego forniru szerokości około 15 mm, zapobiegające rozpadnięciu się arkusza na dwie części zgodnie z rys. 1.

b) Powlekanie klejem arkuszy forniru. 10 przygotowanych wg a) arkuszy forniru posmarować jednostronnie badanym klejem, nakładając klej w ilości  $180 \text{ g/m}^2$ . Posmarowane klejem arkusze wysuszyć w temperaturze podwyższonej nie wyższej niż  $50^\circ\text{C}$  aż do całkowitego zaschnięcia kleju.

Wilgotność forniru z wysuszoną warstwą kleju powinna wynosić  $8 \div 12\%$ .

c) Klejenie arkuszy sklejki równoległowarstwowej. Na stole laboratoryjnym ułożyć blachę ochronną z prasy. Blachę tę przykryć fornirem z warstwą kleju z tym, że klej jest na górnej płaszczyźnie. Następnie położyć fornir bez warstwy kleju, układając tak, aby nacięcia wykonane wg a) na fornirze z klejem i bez kleju pokrywały się. Następnie obrócić w płaszczyźnie poziomej arkusz bez kleju o  $180^\circ$ . Tym samym nacięcia będą na obydwu arkuszach równoległe do siebie, ale przesunięte o 20 mm. Następnie przykryć poprzednio ułożone obydwa forniry trzecim fornirem z warstwą kleju z tym, że tym razem warstwa kleju będzie od dołu, nacięcie arkusza pierwszego zaś dokładnie nad nacięciem arkusza trzeciego.



Rys. 1

Cały zestaw przykryć blachą i przystąpić do sklejania w ogrzewanej prasie hydraulicznej z zastosowaniem następujących warunków klejenia:

temperatura płyt prasy  $145 \div 150^\circ\text{C}$ ,  
ciśnienie prasowania  $20 \div 25 \text{ kg/cm}^2$ ,  
czas prasowania 10 min.

Sklejki wyjąć z prasy bez studzenia płyt grzejnych prasy.

d) Pocięcie arkuszy sklejki równoległowarstwowej na właściwe próbki wytrzymałościowe JBL. Z każdego sklejonego arkusza sklejki równoległowarstwowej należy wyciąć 4 próbki o szerokości 50 mm rozmieszczone wg rys. 2, z których każda powinna odpowiadać próbce przedstawionej na rys. 3.

Sprawdzić zgodność wymiarów próbek z wymiarami podanymi na rys. 3. Próbki wykazujące większe odchylenie odległości nacięć i szerokości próbki niż  $\pm 0,5 \text{ mm}$  należy odrzucić.

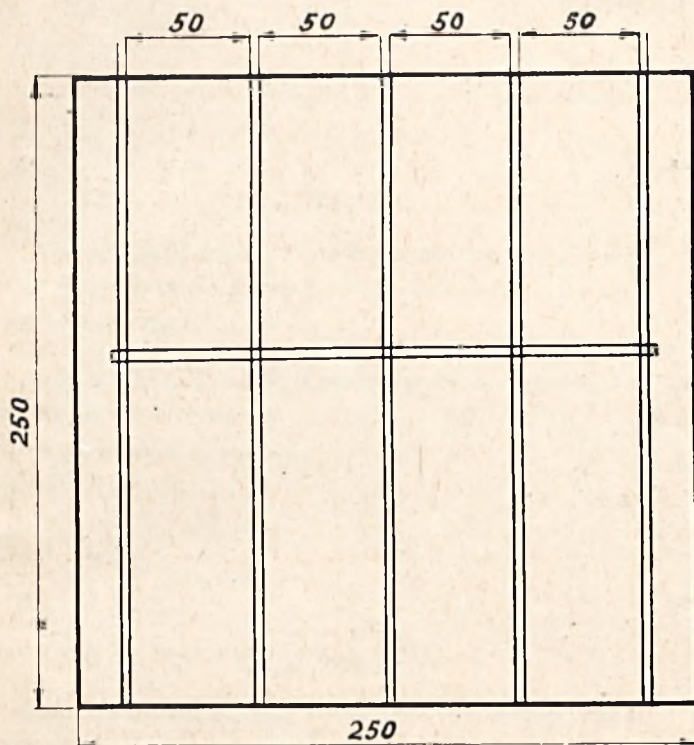
e) Klimatyzowanie próbek przeznaczonych do badania na sucho. 10 próbek pochodzących ze wszystkich 5 arkuszy sklejki równoległowarstwowej przechowywać od chwili sklejania przez 48 godz w atmosferze pracowni utrzymując temperaturę powietrza  $15 \div 20^\circ\text{C}$ , a względną wilgotność powietrza  $60 \pm 10\%$ .

f) Gotowanie w wodzie próbek przeznaczonych do badania po 6 godz gotowania. 10 pozostałych próbek umieścić we wrzącej wodzie i gotować bez przerwy 6 godz. Po upływie 6 godz wyjąć próbki z wrzącej wody i porozstawiać do odcieknięcia na stole w pozycji pionowej. Badać wytrzymałość próbek po upływie 10 min od chwili wyjęcia z wrzącej wody.

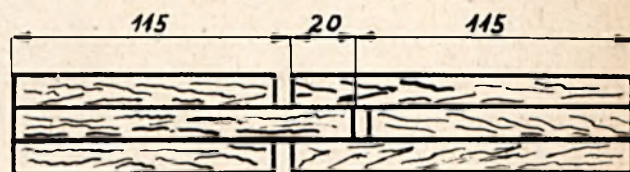
5.3.9.2. Wykonanie oznaczania wytrzymałości na ścinanie próbek. Próbki zarówno suche, jak i gotowane w wodzie umieszczać w szczękach maszyny wytrzymałościowej dowolnego typu o zasięgu do 3 ton. Próbki umieszczać w ten sposób, aby odstęp szczęk wynosił



około 70 mm i aby oś symetrii próbek pokrywała się dokładnie z osią symetrii szczęk. Próbki poddawać naprężeniom rozciągającym. Szybkość narastania siły powinna być tak dobrana, aby próbka uległa zerwaniu w czasie  $1 \text{ min} \pm 15 \text{ sek.}$



Rys. 2



Rys. 3

Wytrzymałość spoin klejowych na ścinanie  $X_s$  badanych tak na sucho, jak i po 6 godz gotowania należy obliczyć w  $\text{kg/cm}^2$  wg wzoru

$$X_s = \frac{P_{\max}}{20}$$

w którym:  $P_{\max}$  - siła rozrywająca próbkę, kG.

Wytrzymałość na ścinanie spoin klejowych należy obliczyć z dokładnością do  $1 \text{ kg/cm}^2$ .

**5.3.9.3. Wyniki.** Wyniki mniejsze od wymagań podanych w 3.1, poz. 9 próbek ściętych poza spoiną należy uznać za niemiernodajne.

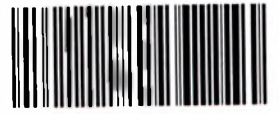
Średnią wytrzymałość na sucho i po 6 godz gotowania należy wyliczyć z wyników przynajmniej pięciu próbek uznanych za miarodajne.

**5.4. Ocena wyników badań.** Partię kleju fenolowo-formaldehydowego wiążącego na gorąco należy uznać za dobrą, jeżeli w wyniku badań stwierdzono jej zgodność z wymaganiami normy, określonymi dla badań niepełnych. W przeciwnym przypadku należy pobrać próbki ponownie i wykonać badania określone dla badań pełnych. Jeżeli przy powtórnych badaniach partia kleju fenolowo-formaldehydowego nie odpowiada wszystkim wymaganiom normy, to należy tę partię uznać za złą i zażądać od wytwórni kleju przedstawienia zgodnych z wymaganiami normy pełnych wyników badań dla trzech kolejnych partii kleju.

K O N I E C

BIBLIOTEKA GŁÓWNA  
Politechniki Warszawskiej

**BN. 002014**



400000000329587