

TWORZYWA SZTUCZNE	N O R M A B R A N Ż O W A	BN-79
	Materiały elektroizolacyjne	6315-05
	Listwy papierowo-fenolowe	Zamiast BN-68/6315-05
		Grupa katalogowa VI 34

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są listwy otrzymane przez zwiniecie, a następnie sprasowanie w podwyższonej temperaturze papieru nasyczonego żywicą fenolową.

1.2. Zakres stosowania przedmiotu normy. Listwy stosowane są jako elementy elektroizolacyjno-konstrukcyjne w urządzeniach i aparatach elektrycznych pracujących przy maksymalnej dopuszczalnej temperaturze pracy ciągłej 120°C w warunkach klimatu N/2 — wg PN-68/H-04650.

2. OZNACZENIE

2.1. Sposób budowy oznaczenia — na podstawie symboli literowych wg BN-77/6300-01 oraz cyfrowych, dla oznaczenia wymiarów listew.

2.2. Przykład oznaczenia listwy papierowo-fenolowej (PcF), o szerokości 40 mm, o grubości 10 mm:

LISTWA PcF 40 × 10 BN-79/6315-05

3. WYMAGANIA

3.1. Wygląd zewnętrzny. Powierzchnia listwy nie powinna mieć zanieczyszczeń. Dopuszczalne są zacieki żywicy i powierzchniowe rozerwania papieru zaplnięte żywicą oraz nieznaczne szczeliny umiejscowione w osi wzdłużnej warstw, widoczne na przekroju listwy. Pęknięcia listew są niedopuszczalne.

Powierzchnia powinna być pokryta lakierem.

3.2. Wymiary i dopuszczalne odchyłki wymiarów — wg tabl. 1.

Tablica 1

Szerokość i grubość, mm	Długość fabrykacyjna, mm
40 ± 2 × 10 ± 2	200 ÷ 950
40 ± 2 × 15 ± 2	
50 ± 2 × 15 ± 2	

Po uzgodnieniu między producentem i odbiorcą mogą być produkowane listwy o innych wymiarach.

3.3. Obrabialność mechaniczna. Listwy, przy zachowaniu przewidzianych dla tego rodzaju tworzywa parametrów obróbki, powinny nadawać się do cięcia i wiercenia, bez powstawania pęknięć i rozwarstwień

3.4. Wymagania fizyczne — wg tabl. 2.

Tablica 2

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania
1	Wytrzymałość na zginanie prostopadle do warstw, co najmniej	MPa (kG/cm ²)	90 (918)
2	Wytrzymałość na rozciąganie, co najmniej	MPa (kG/cm ²)	50 (510)
3	Wytrzymałość na ściskanie równoległe do warstw, co najmniej	MPa (kG/cm ²)	50 (510)
4	Próba napięciowa równoległe do warstw, po klimatyzacji 4 h/70C/<20% + 5 min na 1 mm grubości próbki (90C) olej transformatorowy	kV	15
5	Oporność właściwa powierzchniowa co najmniej, po klimatyzacji 4 h/70C/<20% + 6 h/15 ÷ 35C/45 ÷ 75% + 24 h/23C/93%	Ω	10 ⁹
6	Odporność na działanie oleju transformatorowego w warunkach 4 h/70C/<20% + 4 h/130C/olej transformatorowy	—	bez pęcherzy i rozwarstwień

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

4.1. Pakowanie. Listwy należy pakować w kontenery lub skrzynki drewniane zbijane wg PN-72/D-7966 i wyłożone wewnątrz papierem odpadowym lub innym materiałem wyściółkowym w sposób zabezpieczający listwy przed uszkodzeniami. Na każdym opakowaniu powinien być umieszczony napis zawierający co najmniej:

- nazwę lub znak wytwórni,
- oznaczenie wg 2.2,
- masę netto,
- datę produkcji,

e) napisy ostrzegawcze „Nie rzucać” i „Chronić przed wilgocią” zgodnie z PN-76/O-79252.

4.2. Formowanie jednostek ładunkowych. W przypadku stosowania paletyzacji jednostki ładunkowe należy formować na paletach o wymiarach 800 × 1200 mm.

Zgłoszona przez Zjednoczenie Przemysłu Tworzyw i Farb PLASTOFARB
Ustanowiona przez Naczelnego Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Tworzyw i Farb PLASTOFARB dnia 4 grudnia 1979 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 października 1980 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 7/1980 poz. 40)

Ładunek na palecie powinien być zabezpieczony przed przesuwaniem się i uszkodzeniami.

4.3. Przechowywanie. Listwy powinny być przechowywane w pomieszczeniach zamkniętych o temperaturze $0 \div 30^{\circ}\text{C}$ i wilgotności względnej powietrza nie większej niż 75%.

4.4. Transport. W czasie transportu listwy pakowane wg 4.1 powinny być chronione przed wilgocią i uszkodzeniami mechanicznymi. Transport powinien odbywać się tylko krytymi środkami lokomocji. W transporcie kolejowym należy przestrzegać Przepisów o ładowaniu i wyładowywaniu wagonów towarowych w komunikacji wewnętrznej¹⁾.

5. BADANIA

5.1. Program badań

5.1.1. Badania pełne należy przeprowadzać co najmniej raz w roku oraz przy każdej zmianie technologii produkcji i zmianie stosowanych surowców. Badania pełne polegają na sprawdzeniu zgodności wyrobu z wszystkimi wymaganiami normy.

5.1.2. Badania niepełne należy przeprowadzać dla każdej partii wyrobu. Badania niepełne polegają na sprawdzeniu zgodności wyrobu z następującymi wymaganiami normy:

- wygląd zewnętrzny (3.1),
- wymiary (3.2).

5.2. Kontrola jakości

5.2.1. Skład i liczność partii. Partia przedstawiona do kontroli powinna zawierać listwy jednej grubości i szerokości o liczbie nie przekraczającej 10000 sztuk.

5.2.2. Pobieranie próbek. Do badań niepełnych, z przedstawionej do kontroli partii, należy pobrać losowo liczbę listew zgodnie z tabl. 3 opracowaną na podstawie PN-79/N-03021 dla ogólnego poziomu kontroli II, przy wadliwości 1,5% kontroli normalnej.

Tablica 3

Liczność partii sztuk	Znak literowy planu	Liczność próbek sztuk	Liczba kwalifikująca	Liczba dyskwalifikująca
do 280	G	32	1	2
281 do 500	H	50	2	3
501 do 1200	J	80	3	4
1201 do 3200	K	125	5	6
3201 do 10000	L	200	7	8

W przypadku badań pełnych spośród sztuk, które przeszły z wynikiem dodatnim badania wg 5.3.1 i 5.3.2 należy wybrać sposobem losowym 7 listew o łącznej długości co najmniej 5 m i wyciąć z nich kształtki do pozostałych badań o liczbie i wymiarach wg tabl. 4.

Tablica 4

Badanie	Liczba kształtek	Wymiary kształtek, mm
Obrabialność mechaniczna	3	długość 100
Wytrzymałość na zginanie	5	$l = 200$ $b = 20 \pm 0,5$ $h = 10 \pm 0,5$
Wytrzymałość na rozciąganie	5	próbka typu 2 wg PN-68/C-89034
Wytrzymałość na ściskanie	5	$a \times a \times 2,9 a$ gdzie a = grubość listwy
Próba napięciowa równoległe do warstw	3	długość 100
Oporność właściwa powierzchniowa	3	długość 100
Odporność na działanie oleju transformatorowego	3	długość 130

5.3. Opis badań

5.3.1. Sprawdzanie wyglądu zewnętrznego należy wykonać przez oględziny nieuzbrojonym okiem, porównując z wymaganiami wg 3.1.

5.3.2. Sprawdzanie wymiarów. Długość listew należy sprawdzić z dokładnością do 1 mm. Pozostałe wymiary sprawdzać z dokładnością do 0,1 mm. Pomiary grubości i szerokości listew o długości do 500 mm, wykonać w dwu miejscach oddalonych od siebie o co najmniej 150 mm, a listew o długości powyżej 500 mm w trzech miejscach.

Za wynik należy przyjąć średnią arytmetyczną wykonanych pomiarów.

5.3.3. Sprawdzanie obrabialności mechanicznej. Przekinanie oraz wiercenie listew należy wykonać stosując parametry wg PN-73/E-29080 przewidziane dla płyt PcFK.

Wygląd listew po obróbce mechanicznej sprawdzić nieuzbrojonym okiem.

5.3.4. Sprawdzanie wytrzymałości na zginanie prostopadle do warstw wykonać wg PN-69/C-89027. Kształtki przed badaniem należy klimatyzować co najmniej 3 h w warunkach pokojowych wg PN-72/E-04400.

5.3.5. Sprawdzanie wytrzymałości na rozciąganie — wg PN-68/C-89034. Kształtki przed badaniem należy klimatyzować co najmniej 3 h w warunkach pokojowych wg PN-72/E-04400.

5.3.6. Sprawdzanie wytrzymałości na ściskanie równoległe do warstw wykonać wg PN-69/C-89031. Kształtki przed badaniem należy klimatyzować co najmniej 3 h w warunkach pokojowych wg PN-72/E-04400.

5.3.7. Wykonanie próby napięciowej równoległe do warstw — wg PN-69/E-04404 przy użyciu elektrod wg PN-69/E-04404 rys. 6 na kształtkach klimatyzowanych przez 4 h w temperaturze $70 \pm 2^{\circ}\text{C}$ i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 20%.

Kształtki po klimatyzacji należy zanurzyć w oleju transformatorowym wg PN-72/E-96058 o temperaturze $90 \pm 2^{\circ}\text{C}$, przetrzymać w ciągu 5 min na 1 mm grubości listwy, po czym wykonać próbę w oleju transforma-

¹⁾ Patrz Informacje dodatkowe p. 3.

torowym. Czas przyłożenia napięcia powinien wynosić 1 min.

5.3.8. Sprawdzanie oporności właściwej powierzchni — wg PN-71/E-04405, używając elektrod paskowych naklejonych na obwodzie listwy. Wymiary oraz rozmieszczenie elektrod na kształtce — wg PN-71/E-04405 rys. 7b. Kształtki przed badaniem należy klimatyzować przez 4 h w temperaturze $70 \pm 2^\circ\text{C}$ i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 20%, po czym przetrzymać przez 6 h w temperaturze $15 \div 35^\circ\text{C}$ i wilgotności $45 \div 75\%$, a następnie przez 24 h w temperaturze $23 \pm 2^\circ\text{C}$ i wilgotności względnej $93 \pm 2\%$.

Kształtki po klimatyzacji osuszyć bibułą do sączenia.

Pomiar wykonać w warunkach pokojowych wg PN-72/E-04400 nie dłużej niż 5 min od chwili wyjęcia kształtek z komory klimatyzacyjnej.

5.3.9. Sprawdzanie odporności na działanie oleju transformatorowego. Kształtki przetrzymać w ciągu 4 h w temperaturze $70 \pm 2^\circ\text{C}$, następnie nieostudzone zanu-

żyć w oleju transformatorowym wg PN-72/C-96058, podgrzanym do tej samej temperatury.

Temperaturę oleju podwyższać w ciągu 1 h do $130 \pm 2^\circ\text{C}$ i utrzymywać przez 4 h, po czym kształtki wyjąć, osuszyć bibułą do sączenia, ochłodzić do temperatury otoczenia i sprawdzić nieuzbrojonym okiem, czy nie wystąpiły pęcherze lub rozwarstwienia.

5.4. Ocena partii. Partię należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli liczba sztuk niezgodnych przy badaniach wg 5.3.1 oraz 5.3.2 nie przekroczyła liczby kwalifikującej wg tabl. 3 dla danej liczności próbek, a ostatnie wykonane badania pełne przeszły z wynikiem dodatnim.

W przypadku uzyskania wyniku ujemnego badań wg 5.3.1 i 5.3.2 należy przeprowadzić kontrolę 100-procentową a sztuki nie odpowiadające wymaganiom odrzucić z partii.

W przypadku uzyskania ujemnego wyniku któregośkolwiek z pozostałych badań, badanie to należy powtórzyć na podwójnej liczbie losowo pobranych próbek.

Wyniki badań powtórnych są ostateczne.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Zakłady Tworzyw Sztucznych ERG, Gliwice.

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-68/6315-05

- a) podwyższono wartość wytrzymałości na zginanie,
- b) wyeliminowano wymaganie odporności na rozwarstwienie,
- c) wprowadzono dodatkowe wymagania mechaniczne, tj. wytrzymałość na rozciąganie i wytrzymałość na ściskanie,
- d) zaktualizowano metody badań,
- e) wprowadzono odbiór wg SKJ w zakresie wyglądu zewnętrznego i wymiarów.

3. Normy i dokumenty związane

PN-69/C-89027 Tworzywa sztuczne. Oznaczenie wytrzymałości na zginanie

PN-68/C-89031 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie cech wytrzymałościowych przy statycznym ścisnieniu

PN-68/C-89034 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu

PN-72/C-96058 Przetwory naftowe. Olej transformatorowy

PN-72/D-79601 Skrzynki i komplety skrzynkowe z tarcicy, zbijane.

Wspólne wymagania

PN-72/E-04400 Materiały elektroizolacyjne stałe. Przygotowanie i badanie próbek. Znormalizowane warunki otoczenia

PN-69/E-04404 Materiały elektroizolacyjne stałe. Metody pomiaru wytrzymałości dielektrycznej napięciem o częstotliwości przemysłowej

PN-71/E-04405 Materiały elektroizolacyjne stałe. Pomiar elektrycznej oporności

PN-73/E-29080 Materiały elektroizolacyjne. Płyty warstwowe fenolowe

PN-68/H-04650 Klasyfikacja klimatów. Rodzaje wykonania wyrobów technicznych

PN-79/N-03021 Statystyczna kontrola jakości. Kontrola odbiorcza według oceny alternatywnej. Plany badania

PN-76/O-79252 Transportowe jednostki opakowaniowe. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe

BN-77/6300-01 Materiały elektroizolacyjne. Symbole nośników i żywie sztucznych

Przepisy o ładowaniu i wyladowywaniu wagonów towarowych w komunikacji wewnętrznej. Załącznik nr 10 do DKP (Dz. T i ZK z 1968 r. nr 4 poz. 10) wraz z późniejszymi zmianami

4. Symbol wg SWW 1361-512.

5. Autorzy normy — Jadwiga Skoczeń, inż. Zbigniew Żmuda.