

METODY BADAŃ FIZYCZNYCH	NORMA BRANŻOWA	BN-68
	Guma	6602-01
	Metody badania odporności na starzenie w naturalnych warunkach atmosferycznych	W
		Grupa katalogowa X 69

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są metody badania odporności gumy na starzenie w naturalnych warunkach atmosferycznych.

1.2. Działanie czynników atmosferycznych na gumę przejawia się w dwóch głównych procesach:

- w utlenianiu katalizowanym przez różne czynniki, głównie światło słoneczne, ciepło i wilgoć,
- w pękaniu spowodowanym działaniem ozonu zawartego w atmosferze.

Utlenianie katalizowane przez wymienione czynniki powoduje zmiany własności fizycznych, zmiany barwy gumy oraz powstawanie drobnej siatki powierzchniowych spękań.

Działanie ozonu powoduje powstawanie głębokich szczelin prostopadłych do przyłożonego naprężenia. Spękanie spowodowane działaniem ozonu występuje tylko w gumach naprężonych.

1.3. Normy związane

- PN-65/C-04205 Guma. Próbkki do oznaczania własności mechanicznych przy rozciąganiu
 PN-65/C-04206 Guma. Oznaczanie własności mechanicznych przy rozciąganiu
 PN-64/C-04238 Guma. Pomiar twardości metodą Shore'a

2. METODY BADAŃ

2.1. Badanie odporności na utlenianie katalizowane przez czynniki klimatyczne

2.1.1. Zasada badania. Badanie polega na porównaniu zmiany barwy oraz zmiany własności fizycznych próbek nie poddanych i poddanych działaniu światła słonecznego w warunkach atmosferycznych.

2.1.2. Pobieranie próbek

2.1.2.1. Kształt i wymiary próbek do badania zmiany barwy. Próbkki powinny mieć kształt płytki prostokątnej o wymiarach co najmniej: długość 40 mm, szerokość 25 mm i grubość 1 mm.

2.1.2.2. Kształt i wymiary próbek do badania zmiany własności fizycznych. Próbkki powinny mieć kształt wg PN-65/C-04205 i PN-64/C-04238.

2.1.2.3. Liczba próbek. Do badania zmiany barwy należy pobrać co najmniej 2 próbki, a do badania zmiany własności fizycznych co najmniej 10 próbek.

2.1.3. Urządzenie do badań stanowi ramka drewniana o dowolnej długości. Do badania zmiany barwy szerokość ramki powinna wynosić 30 mm. Jeżeli badanie ma być przeprowadzone pod szkłem pyreksowym (w tym przypadku ocenia się głównie wpływ światła słonecznego), urządzenie stanowi oszklona szafka o wymiarach pozwalających na umieszczenie w niej próbki o wymiarach podanych w 2.1.2.1 i 2.1.2.2.

Do badania zmiany własności fizycznych szerokość ramki powinna wynosić 100 mm.

2.1.4. Wykonanie badań

2.1.4.1. Badanie zmiany barwy. Próbkki o wymiarach zgodnych z 2.1.2.1 należy przybić do ramki w ten sposób, aby połowa każdej próbki była przykryta blachą aluminiową. Porównywana powierzchnia próbek powinna być oświetlona światłem dziennym od strony północnej tak, aby kąt padania światła wynosił 45° .

2.1.4.2. Badanie zmiany własności fizycznych. Należy przygotować 10 próbek o wymiarach zgodnych z 2.1.2.2, z tego 5 próbek należy poddać oznaczeniu: wytrzymałości na rozciąganie R_r , wydłużenia względnego ϵ_r , wydłużenia trwałego ϵ_t , modułów przy 100% i 300% wydłużenia wg PN-65/C-04206 oraz twardości wg PN-64/C-04238. Pozostałe 5 próbek należy przybić do ramki w ten sposób, aby były całkowicie wystawione na działanie światła.

Po umocowaniu próbek ramkę należy wystawić na działanie czynników atmosferycznych, ustawiając ją pod kątem 45° tak, aby badana powierzchnia próbki była skierowana w stronę południową. Badania odporności na utlenianie katalizowane przez czynniki klimatyczne należy przeprowadzać przez co najmniej 28 dni w okresie kalendarzowym wiosenno-letnim i przez co najmniej 56 dni w okresie kalendarzowym jesienno-zimowym.

W przypadku badania gumy o dużej odporności na starzenie naturalne należy stosować wielokrotność podanych okresów.

2.1.5. Ocena wyników badań

2.1.5.1. Ocena zmiany barwy. Należy stosować umowną skalę pięciostopniową:

- 0 - barwa próbki nie uległa zmianie,
- 1 - barwa próbki uległa bardzo małej zmianie,

Zjednoczenie Przemysłu Gumowego
 Ustanowiona przez Dyrektora ZPG dnia 14 lutego 1968 r.
 jako norma obowiązująca w zakresie metod badań od dnia 1 października 1968 r.
 (Mon. Pol. nr 20/1968 poz.132)

- 2 - barwa próbki uległa małej zmianie,
- 3 - barwa próbki uległa wyraźnej zmianie,
- 4 - barwa próbki uległa dużej zmianie.

Podstawą oceny opartej na zastosowaniu skali wizualnej jest różnica pomiędzy barwą części próbki nie poddanej działaniu światła a barwą części próbki wystawionej na działanie światła bez względu na to, czy będzie to zmiana odcienia, czy intensywności barwy.

W celu określenia charakteru zmiany barwy, powstałej w wyniku badania, do cyfrowej oceny stopnia trwałości można dodać odpowiednie uwagi, np. zmiana odcienia barwy, zmiana pogłębiająca intensywność barwy itp.

Do oceny zmiany barwy można stosować również skalę niebieską lub skalę szarą stosowaną w przemyśle włókienniczym.

2.1.5.2. Ocena zmiany własności fizycznych gumi jest oparta na oznaczaniu takich parametrów, jak R_r , ϵ_r , ϵ_t , M_{100} , M_{300} , próbek nie poddanych i poddanych naświetlaniu.

Odporność gumi SN na starzenie w warunkach naturalnych należy obliczyć w % wg wzoru

$$SN = \frac{A_1 - A_2}{A_1} \cdot 100$$

w którym:

A_1 - wartość wskaźnika fizycznego oznaczonego przed starzeniem,

A_2 - wartość wskaźnika fizycznego oznaczonego po starzeniu.

W przypadkach uzasadnionych eksploatacją wyrobu gumowego można badać również inne własności fizyczne, takie jak: odporność na ścieranie, zmęczenie, rozdzieranie, elastyczność i inne.

2.1.6. Protokół badań. Protokół powinien zawierać dane zgodnie z wzorem 1 podanym w załączniku. Do protokołu wykonanego wg wzoru 1 należy dołączyć protokół pomiarów własności fizycznych badanych próbek gumowych przed i po starzeniu, wykonany wg wzoru 2 podanego w załączniku.

2.2. Badanie odporności na działanie ozonu w warunkach atmosferycznych

2.2.1. Zasada badania. Badanie polega na poddaniu naprężonych próbek gumowych działaniu ozonu w warunkach atmosferycznych w określonym czasie i na określeniu stopnia spękania na podstawie obserwacji wizualnej.

2.2.2. Metoda statyczna badania pasków gumowych

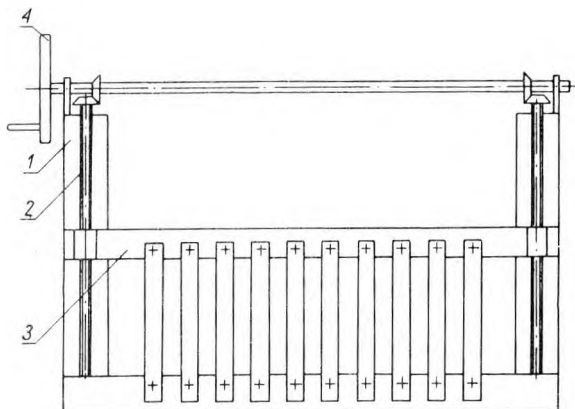
2.2.2.1. Kształt i wymiary próbek. Próbki powinny mieć kształt pasków o wymiarach: długość 120 ± 5 mm, szerokość 10 ± 1 mm, grubość $1,7 \pm 0,1$ mm.

2.2.2.2. Liczba próbek. Do badania własności fizycznych należy pobrać co najmniej 4 próbki, a do badania zmiany barwy co najmniej 2 próbki.

2.2.2.3. Wygląd zewnętrzny próbek. Próbki powinny mieć powierzchnię gładką, bez porów i uszkodzeń mechanicznych widocznych nieuzbrojonym

okiem. Do wulkanizacji próbek należy używać form chromowanych i polerowanych.

2.2.2.4. Urządzenie do badania. Do badania odporności pasków gumowych na działanie ozonu należy stosować urządzenie przedstawione na rys. 1. Urządzenie to składa się z ramy aluminiowej 1 o wymiarach: długości 400 mm i szerokości 380 mm. Boczne części ramy posiadają wycięcia 2 do prowadzenia ruchomej poprzeczki 3, do której są przymocowane próbki. Ruchomą poprzeczkę 3 przesuwa się za pomocą śrub pociągowych znajdujących się w wycięciach ramy 2. Śruby pociągowe są napędzane ręcznie poprzez stożkowe przekładnie zębate zamocowane na wałku, na którego końcu jest umieszczone kółko napędowe 4. W ruchomej poprzeczce 3 i w dolnej części ramy w odstępach 15 mm wykonano po 10 nacięć, które wraz z nakładkami i śrubami dociskowymi służą do mocowania próbek. Uchwyty aparatu powinny warunkować równomierny rozkład naprężeń próbek.



6602-01-1

Rys. 1

2.2.2.5. Wykonanie badania. Na próbkach w odległości 10 mm od jednego końca, należy oznaczyć odcinki robocze o długości 100 mm. Na końcu każdej próbki należy umieścić symbol badanej mieszanki. Tak przygotowane próbki należy umieścić w uchwytych aparatu. Poprzez obrót korby przesuwającej za pomocą śrub ruchomą część ramy należy rozciągnąć próbki tak, aby odcinek roboczy wynosił 120 mm. Odpowiada to wydłużeniu próbki o 10%. Ramkę z naprężonymi próbkami należy umieścić na otwartym powietrzu, ustawiając ją pod kątem 45° do podstawy.

Próbki należy umieścić na wysokości co najmniej 1 m od powierzchni ziemi. Zaleca się obserwowanie próbek w ciągu pierwszych 10 dni codziennie, a następnie co 2 ÷ 3 dni przez 4 ÷ 12 tygodni zależnie od pory roku i rodzaju badanej gumi.

2.2.2.6. Ocena wyników badania. Jako wynik badania odporności gumi na działanie ozonu w warunkach atmosferycznych należy podać stopień spękania gumi po danym okresie czasu, określony na podstawie obserwacji wizualnej. Do tego celu należy posługiwać się następującą 7-stopniową skalą:

0 - spękanie niewidoczne pod lupą pięciokrotnie

powiększającą,

1 - spękanie widoczne pod lupą pięciokrotnie powiększającą, niewidoczne pod lupą trzykrotnie powiększającą,

2 - spękanie widoczne pod lupą trzykrotnie powiększającą, niewidoczne nieuzbrojonym okiem,

3 - spękanie bardzo mało widoczne nieuzbrojonym okiem,

4 - spękanie małe,

5 - spękanie średnie,

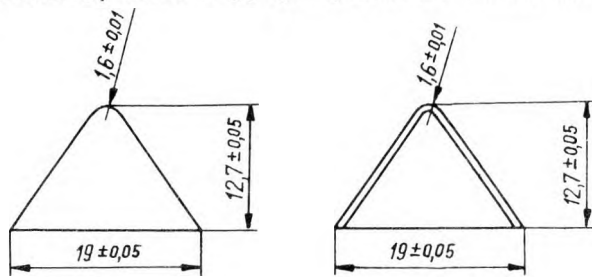
6 - silne spękanie (lub próbka zniszczona).

Jako wynik badania należy podać liczbę dni potrzebnych do uzyskania stopnia spękania równego 3, a następnie liczbę dni potrzebnych do uzyskania stopnia spękania równego 6. Jeżeli po upływie 10 tygodni próbka nie wykazuje spękania równego stopniowi 3, należy podać w protokole uzyskany stopień spękania.

2.2.2.7. Protokół badania. Protokół powinien zawierać dane zgodnie z wzorem 3 podanym w załączniku.

2.2.3. Metoda statyczna badania sznurów gumowych

2.2.3.1. Kształt i wymiary próbek. Próbki powinny mieć kształt sznura o długości 260 mm. Wymiary przekroju poprzecznego próbki powinny być zgodne z rys. 2. Rozróżnia się próbki z gumy pełnej lub porowatej, które mogą być wytłaczane lub formowane.

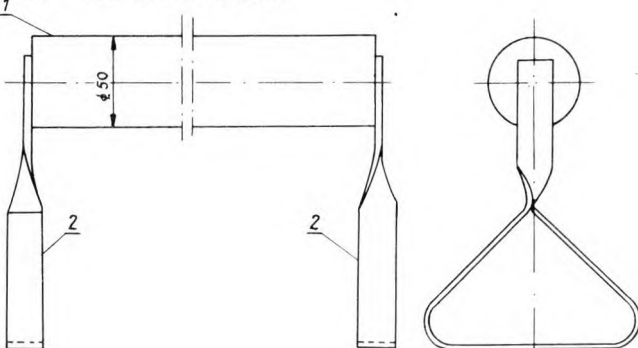


Rys. 2

2.2.3.2. Liczba próbek. Do każdego badania należy użyć co najmniej 2 próbek.

2.2.3.3. Wygląd zewnętrzny próbek. Wygląd zewnętrzny próbek powinien być zgodny z opisem podanym w 2.2.2.3.

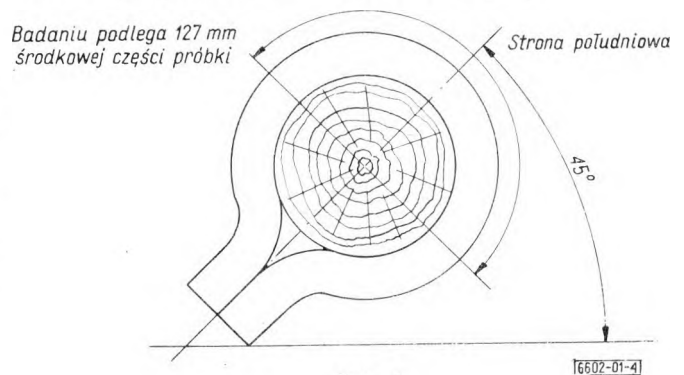
2.2.3.4. Urządzenie do badania stanowi wałek drewniany wg rys. 3, o średnicy zewnętrznej 50 mm, pokryty lakierem ochronnym przed działaniem czynników atmosferycznych.



Rys. 3

Wałek 1 jest umocowany na dwóch metalowych podstawkach 2.

2.2.3.5. Wykonanie badania. Na próbkach w odległości 30 mm od jednego końca, należy oznaczyć odcinki robocze długości 200 mm. Następnie odcinki należy uformować w kształcie pętli i końce próbek związać mocno, w oznaczonych miejscach, za pomocą drutu aluminiowego. Tak uformowane próbki należy założyć na wałek w liczbie, na jaką pozwala długość wałka. Wałek z próbkami należy umieścić na wolnym powietrzu ustawiając w ten sposób, aby część próbki leżąca naprzeciw związanych końców była ustawiona pod kątem 45° do strony południowej, jak podano na rys. 4. Obserwację próbek należy przeprowadzać przez pierwsze 10 dni codziennie, a następnie co 2 ÷ 3 dni przez 4 ÷ 12 tygodni zależnie od pory roku i rodzaju badanej gumy.



Rys. 4

2.2.3.6. Ocena wyników badań - zgodnie z 2.2.2.6.

2.2.3.7. Protokół badania powinien zawierać dane zgodnie z wzorem 3 podanym w załączniku.

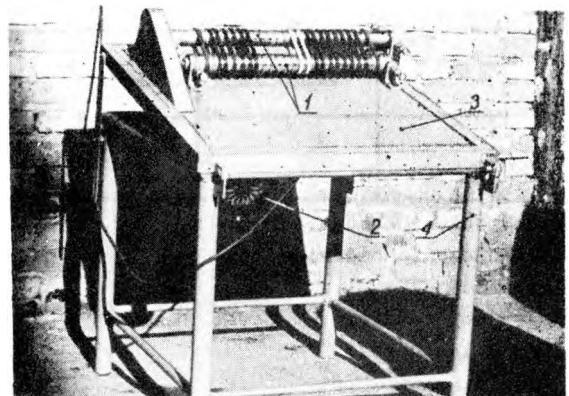
2.2.4. Metoda dynamiczna

2.2.4.1. Kształt i wymiary próbek. Próbki powinny mieć kształt pierścieni o następujących wymiarach: średnica zewnętrzna 90 ± 0,5 mm, szerokość 10 ± 0,5 mm, grubość 3 ± 0,3 mm. Próbki powinny być wulkanizowane w formie.

2.2.4.2. Liczba próbek. Do badania należy użyć co najmniej 2 próbek.

2.2.4.3. Wygląd zewnętrzny próbek powinien być zgodny z opisem podanym w 2.2.2.3.

2.2.4.4. Urządzenie do badania. Przykładowe urządzenie do badania przedstawiono na rys. 5. Urządzenie



Rys. 5

dzienie składa się z dwóch równoległych wałków 1 umocowanych w łożyskach kulkowych. Górny wałek zamocowany mimośrodowo jest napędzany przez silnik elektryczny 2 umieszczony pod płytą 3 stojaka 4. Obroty silnika są zredukowane przez przekładnię pasową i ślimakową i wynoszą około 60 obr/min. Silnik 2, przekładnia i wałki 1 są przymocowane do uchylonej płyty stojaka, umożliwiającej ustawienie wałków pod różnymi kątami. Łożyska wałków są umocowane śrubami pozwalającymi na regulację odległości między wałkami. Na wałki są nałożone w odległości 11 mm jeden od drugiego 24 pierścienie metalowe o szerokości 9 mm. Średnica wałków w rowku wynosi 42 mm.

2.2.4.5. Wykonanie badania. Próbkę należy założyć na pierścienie wałków według kolejności numerów i umieścić wałki w śrubach. W celu uzyskania określonego wydłużenia wstępnego próbek należy przez odpowiednie skręcanie śrub ustalić, posługując się

suwmiarką, odpowiednią odległość pomiędzy zewnętrznymi skrajnymi punktami wałków. Manipulację tę należy wykonać przy najniższym położeniu górnego wałka mimośrodowego. W celu uzyskania żadanego wydłużenia wstępnego próbek, np. 5; 10; 15; 20 i 25%, wałki należy ustawić równolegle w odpowiedniej odległości względem siebie.

Zaleca się stosowanie wydłużenia wstępnego próbek 15%. Następnie należy uruchomić aparat przez włączenie silnika 2 wprawiającego w ruch wałek napędzający. Urządzenie powinno być w ruchu przez 7 godz dziennie w godz 8 ÷ 15, przez pozostałe 17 godz próbkę należy pozostawić naprężone przy górnym położeniu wałka mimośrodowego. Obserwacje należy przeprowadzać codziennie o tej samej godzinie w ciągu 14 ÷ 28 dni.

2.2.4.6. Ocena wyników badania - zgodnie z 2.2.2.6.

2.2.4.7. Protokół badania powinien zawierać dane zgodne z wzorem 3 podanym w załączniku.

K O N I E C

Załącznik
do BN-68/6602-01

Wzory protokołów

Wzór 1. Protokół nr ... badania odporności gumy na zmianę barwy

Lp.	Symbol mieszanki	Czas wulkanizacji	Czas badania dni	Barwa próbki	Stopień zmiany barwy	Rodzaj zmiany

Data rozpoczęcia badania:
Data zakończenia badania:
Miejscowość:

Wykonał: Data: Sprawdził:

Wzór 3. Protokół nr ... badania odporności na działanie ozonu w warunkach atmosferycznych

Lp.	Kolejny dzień badania	Średnia temperatura	Średnia wilgotność	Rodzaj metody	Stopnie spękania	Symbole mieszanki

Miejscowość, w której przeprowadzono badanie:
Data rozpoczęcia badania:
Data zakończenia badania:
Wymiary próbek:
Wielkość wydłużenia:
Dni, po których kolejne próbki osiągnęły stopień 3, a następnie 6 wg podanej skali:

Wykonał: Sprawdził:

Wzór 2. Protokół nr ... badania odporności gumy na zmianę własności fizycznych

Lp.	Symbol mieszanki	Czas wulkanizacji	Czas badania	Procent zmiany				
				R_T	ϵ_T	M_{100}	M_{300}	twardości

Czas rozpoczęcia badania:
Czas zakończenia badania:
Miejscowość:
Średnie temperatury:
Średnie wilgotności:

Wykonał: Data: Sprawdził:

1005
5158