

AUTOMATYKA

Mieszki metalowe bezszwowe jedno- i wielowarstwowe

Grupa katalogowa XIII 410

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są mieszki metalowe bezszwowe jedno- i wielowarstwowe stosowane w urządzeniach hydraulicznych lub pneumatycznych do celów pomiarowych, przenoszenia sił i ruchów, izolacji ośrodków itp.

1.2. Określenia

1.2.1. Powierzchnia efektywna — przybliżona powierzchnia obliczeniowa mieszka obliczona w cm^2 wg wzoru

$$F_{ef} = \frac{\pi(d_1 + d_2)^2}{16}$$

d_1 — średnica zewnętrzna mieszka, cm,

d_2 — średnica wewnętrzna mieszka, cm.

1.2.2. Sprężystość — stosunek przyrostu obciążenia mieszka do wielkości ugięcia mieszka obliczany w kG/mm lub N/mm wg wzoru

$$c = \frac{\Delta P}{\Delta f}$$

ΔP — przyrost obciążenia, kG lub N ,

Δf — przyrost ugięcia mieszka, mm.

1.2.3. Ugięcie graniczne f_g — dopuszczalna zmiana wysokości mieszka od stanu swobodnego w kierunku skracania (oznaczenie „—”) albo wydłużania (oznaczenie „+”) pod działaniem obciążenia przyłożonego osiowo lub ciśnienia. Graniczne ugięcie określa się jako ugięcie, które nie powoduje trwałej zmiany długości pierwotnej mieszka większej niż 1% aktualnie uzyskanego ugięcia.

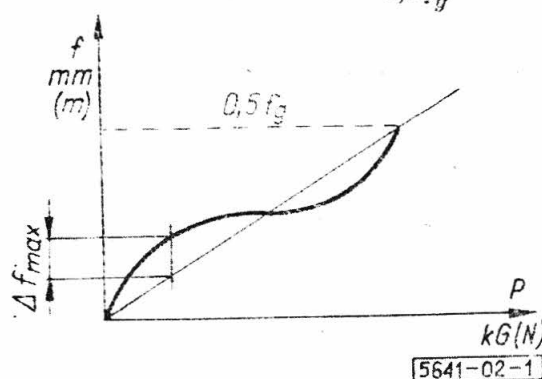
1.2.4. Ciśnienie graniczne — wewnętrzne lub zewnętrzne ciśnienie, które nie powoduje trwałej zmiany długości pierwotnej mieszka większej niż 1% ugięcia granicznego, a przy ograniczonym ruchu mieszka — 10 do 20% ugięcia granicznego.

1.2.5. Nieliniowość sprężystości — stosunek wyrażony w procentach największej różnicy wyznaczonej przy wzrastającym obciążeniu między wykresem charakterystyki rzeczywistej a charakterystyką proporcjonalną (liniową) $\Delta f_{\max}$ w za-

kresie 0,5 granicznego ugięcia do 0,5 dopuszczalnego ugięcia.

Charakterystyka proporcjonalna (liniowa) przedstawia zależność ugięcia od obciążenia wyznaczoną teoretycznie poprzez połączenie prostą wartości ugięcia odpowiadającej 0,5 granicznego ugięcia z początkiem układu.

$$\text{Nieliniowość sprężystości} = \frac{\Delta f_{\max}}{0,5 f_g} \cdot 100$$

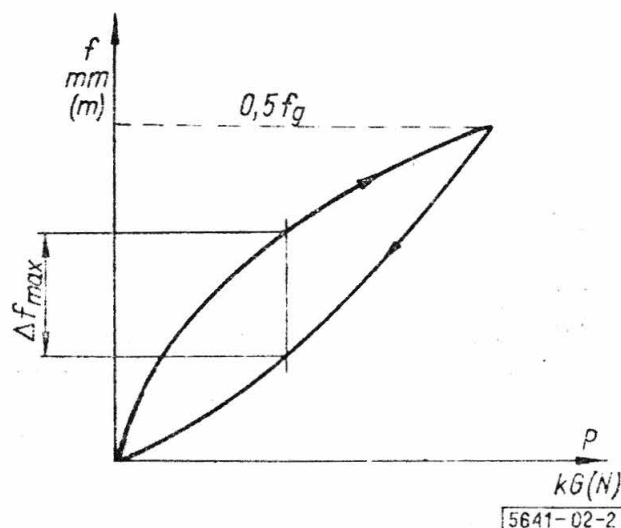


Rys. 1. Wyznaczanie nieliniowości sprężystości

1.2.6. Histereza H — największa różnica ugięcia mieszka w zakresie 0,5 ugięcia granicznego przy wzrastającym obciążeniu i odciażeniu w kierunku przeciwnym.

Wartość histerezy podaje się w procentach 0,5 ugięcia granicznego.

$$H = \frac{\Delta f_{\max}}{0,5 f_g} \cdot 100$$



Rys. 2. Wyznaczanie histerezy

Przedsiębiorstwo Automatyki Przemysłowej

Ustanowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Automatyki i Aparatury Pomiarowej MERA dnia 9 listopada 1972 r. jako norma obowiązująca w zakresie produkcji i obrotu od dnia 1 lipca 1973 r. (Dz. Norm. i Miar nr 8/1973 poz. 24)

1.2.7. Wytrzymałość zmęczeniowa — liczba cykli ugięć, którą mieszek obciążony ciśnieniem statycznym wykona do momentu utraty szczelności.

1.3. Normy związane

PN-58/D-94000 Wełna drzewna

PN-71/H-86020 Stal odporna na korozję (nierdzewna i kwasoodporna). Gatunki

PN-70/H-92817 Brąz. Taśmy

PN-68/H-92816 Mosiądz. Taśmy

PN-59/H-92332 Taśma ze stali odpornej na korozję i żaroodpornej

PN/N-03010 Losowy wybór sztuk do próbek

PN-67/O-79252 Produkty w opakowaniach transportowych. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe

PN-71/M-42020 Automatyka przemysłowa. Krajowy System Automatyki (KSA). Wymagania

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Podział

a) W zależności od konstrukcji rozróżnia się mieszki:

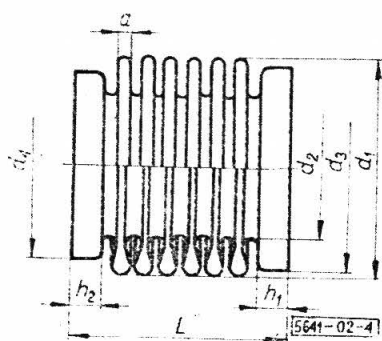
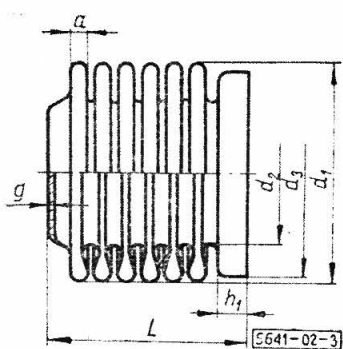
A — jednostronnie otwarte (rys. 3),

B — dwustronnie otwarte (rys. 4),

nA — jednostronnie otwarte wielowarstwowe,

nB — dwustronnie otwarte wielowarstwowe.

Litera n oznacza liczbę warstw ścianki mieszka przy jednej warstwie w oznaczaniu nie podaje się liczby warstw).



Rys. 3. Mieszek jednostronnie otwarty, typ A

Rys. 4. Mieszek dwustronnie otwarty, typ B

d_1 — średnica zewnętrzna, d_2 — średnica wewnętrzna, d_3 — średnica wewnętrzna kołnierza I, d_4 — średnica wewnętrzna kołnierza II, h_1 — h_2 — wysokość wewnętrzna kołnierza, L — całkowita długość mieszka (swobodna), g — grubość denka, a — grubość fali

b) W zależności od klasy wykonania rozróżnia się mieszki:

I — dokładne,

II — średniodokładne.

2.2. Przykład oznaczenia mieszka dwuwarstwowego (2), dwustronnie otwartego (B), o średnicy zewnętrznej 14 mm (14), średnicy wewnętrznej

9 mm (9), liczbie fal 25 (25), sprężystości 1 kG/mm (kN/mm), klasy średniodokładnej (II), wykonanego z mosiądzu M80 (M80):

MIESZEK 2B 14×9-25-1, O-II-M80
BN-72/5641-02

3. WYMAGANIA

3.1. Wymiary — wg rysunku uzgodnionego między odbiorcą i wytwórcą lub wg katalogu. Tolerancje podstawowych wymiarów mieszków dokładnych powinny być zgodne z podanymi w tabl. 1, a średniodokładnych z tabl. 2.

Tablica 1

Wymiary liniowe mieszka		Dopuszczalne odchyłki wymiarów				
powyżej	do	d_1	d_2	d_3 i d_4	h	L
1	2	3	4	5	6	7
—	3	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$	$+ 0,2$	$\pm 0,15$	$\pm 0,2$
3	6	$\pm 0,3$	$\pm 0,2$	$+ 0,2$	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$
6	10	$\pm 0,4$	$\pm 0,2$	$+ 0,2$	$\pm 0,2$	$\pm 0,4$
10	18	$\pm 0,4$	$\pm 0,3$	$+ 0,3$	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$
18	30	$\pm 0,5$	$\pm 0,3$	$+ 0,3$	$\pm 0,4$	$\pm 0,6$
30	50	$\pm 0,6$	$\pm 0,4$	$+ 0,4$	—	$\pm 0,7$
50	80	$\pm 0,7$	$\pm 0,5$	$+ 0,5$	—	$\pm 0,8$
80	120	$\pm 0,9$	$\pm 0,6$	$+ 0,6$	—	$\pm 0,6$
120	180	$\pm 1,0$	$\pm 0,6$	$+ 0,6$	—	$\pm 0,1$
180	250	$\pm 1,2$	$\pm 0,7$	$+ 0,7$	—	$\pm 1,2$
250	315	$\pm 1,3$	$\pm 0,8$	$+ 0,8$	—	$\pm 1,3$
315	400	$\pm 1,4$	$\pm 0,9$	$+ 0,9$	—	$\pm 1,4$

Odchyłki sprężystości nie powinny przekraczać $\pm 20\%$.

Tablica 2

Wymiary liniowe mieszka		Dopuszczalne odchyłki wymiarów				
powyżej	do	d_1	d_2	d_3 i d_4	h	L
1	2	3	4	5	6	7
—	3	$\pm 0,4$	$\pm 0,2$	$+ 0,2$	$\pm 0,3$	$\pm 0,3$
3	6	$\pm 0,5$	$\pm 0,3$	$+ 0,3$	$\pm 0,4$	$\pm 0,4$
6	10	$\pm 0,6$	$\pm 0,4$	$+ 0,4$	$\pm 0,4$	$\pm 0,6$
10	18	$\pm 0,7$	$\pm 0,4$	$+ 0,4$	$\pm 0,5$	$\pm 0,8$
18	30	$\pm 0,9$	$\pm 0,5$	$+ 0,5$	$\pm 0,8$	$\pm 1,2$
30	50	$\pm 1,0$	$\pm 0,6$	$+ 0,6$	—	$\pm 1,8$
50	80	$\pm 1,2$	$\pm 0,7$	$+ 0,7$	—	$\pm 2,2$
80	120	$\pm 1,4$	$\pm 0,9$	$+ 0,9$	—	$\pm 2,5$
120	180	$\pm 1,6$	$\pm 1,0$	$+ 1,0$	—	$\pm 2,9$
180	250	$\pm 1,9$	$\pm 1,2$	$+ 1,2$	—	$\pm 3,2$
250	315	$\pm 2,1$	$\pm 1,3$	$+ 1,3$	—	$\pm 3,6$
315	400	$\pm 2,3$	$\pm 1,4$	$+ 1,4$	—	$\pm 4,0$

Odchyłki sprężystości nie powinny przekraczać $\pm 30\%$.

3.2. Warunki odniesienia — wg PN-71/M-42020 tabl. 1.

3.3. Materiały. Zaleca się wykonanie mieszków z następujących materiałów:

mosiadz M80 i M85 — wg PN-68/H-92816,
brąz B7, B8, BB2 i BB2,5 — wg PN-70/H-92817,
stal H18N10MT i 1H18N9T — wg PN-71/
H-86020, PN-59/H-92332.

3.4. Sprężystość — wg uzgodnień między odbiorcą i wytwórcą i podaną w katalogach. Odchyłki sprężystości w zależności od klasy wykonania powinny być zgodne z tabl. 1 i 2.

3.5. Ugięcie dopuszczalne uzgadnia się między odbiorcą i wytwórcą i podaje w katalogach.

3.6. Ciśnienie dopuszczalne uzgadnia się między odbiorcą i wytwórcą i podaje w katalogach.

3.7. Nieliniowość wyznacza się tylko dla mieszków dokładnych. Wartość nieliniowości nie powinna przekraczać 2,5% w zakresie 0,5 ugięcia dopuszczalnego.

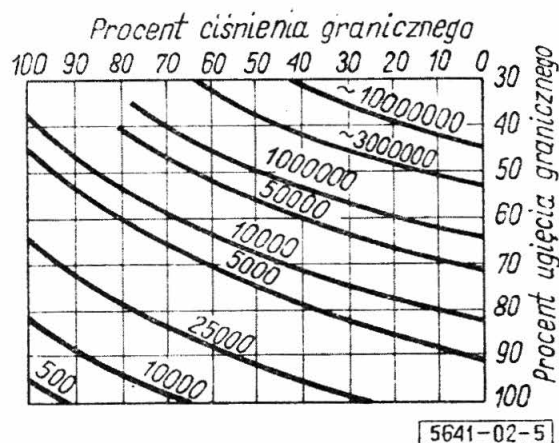
3.8. Histereza. Wartość histerezy nie powinna przekraczać 1% w zakresie 0,5 ugięcia granicznego; wyznacza się tylko dla mieszków dokładnych.

3.9. Szczelność. Mieszek powinien być szczelny przy ciśnieniu gazu obojętnego lub powietrza wewnątrz mieszka o wartości równej:

2 kG/cm² (196,113 kN/m²) — dla mieszków o ciśnieniu granicznym powyżej 2 kG/cm² (196,113 kN/m²),

ciśnieniu granicznemu — dla mieszków o ciśnieniu granicznym poniżej 2 kG/cm².

3.10. Wytrzymałość zmęczeniowa. Mieszek powinien wytrzymać 10⁶ cykli ugięć w kierunku skracania od stanu swobodnego przy wartości amplitudy 50% ugięcia granicznego ze znakiem minus i 50% ciśnienia granicznego działającego statycznie doprowadzonego wewnątrz mieszka. Częstotliwość nie powinna być większa niż 20 Hz. Po wykonaniu 10⁵ cykli ugięć mieszek powinien spełniać wszystkie wymagania normy, a po wykonaniu 10⁶ cykli ugięć mieszek powinien wykazywać tylko szczelność.



Rys. 5. Nomogram określający przybliżoną wytrzymałość zmęczeniową w funkcji ciśnienia granicznego i ugięcia granicznego

3.11. Powierzchnia mieszka powinna być czysta. Dopuszcza się wewnątrz mieszka ciemne plamy nieusuniętych tlenków metali nie przekraczające 15% wewnętrznej powierzchni mieszka. Na powierzchni mieszka (falach) niedopuszczalne są rysy o głębokości przekraczającej 25% grubości ścianki oraz głębokie wklęsnięcia.

Dopuszcza się: powierzchniowe wklęsnięcia o wartości nie przekraczającej grubości fali i głębokości nie większej niż $\frac{1}{10}$ grubości fali, ślady złożenia urządzenia formującego mieszki równoległe do osi mieszka. W klasie średniodokładnej dopuszcza się mieszki z nieusuniętymi tlenkami powstałymi w procesie obróbki termicznej prowadzonej w atmosferach ochronnych.

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

4.1. Pakowanie

4.1.1. Opakowanie zbiorcze. Mieszki powinny być układane warstwami do pojemników tekturowych lub z tworzywa sztucznego w pozycji stojącej lub leżącej. Poszczególne warstwy mieszków powinny być oddzielane przekładkami typu pianki poliuretanowej. Liczba mieszków w pojemniku nie powinna przekraczać 1000 sztuk. Dopuszczalne jest pakowanie mieszków do pudełek typu tubowego lub gniazdowego. Na każdym pojemniku powinny być umieszczone dane wg 4.1.3.

4.1.2. Opakowanie transportowe. Mieszki opakowane wg 4.1.1 pakuje się do transportu w odpowiednie kontenery, zabezpieczając je od ścian warstwą bibuły falistej i wypełniając wolne przestrzenie materiałem amortyzującym wstrząsy, np. wełną drzewną wg PN-58/D-94000. Na kontenerach powinny być umieszczone następujące znaki wg PN-67/O-79252 „Ostrożnie, szkło, kruche, łamliwe”, „Tu otwierać”, „Góra”, „Chronić przed zamoczeniem”. Masa kontenera nie powinna przekraczać 32 kg.

4.1.3. Znakowanie. Na każdym opakowaniu powinny być umieszczone w sposób trwały i wyraźny co najmniej następujące dane:

- znak wytwórcy,
- oznaczenie wg 2.2,
- numer fabryczny, w którym dwie pierwsze cyfry oznaczają miesiąc, a dwie następne rok produkcji,
- liczba sztuk,
- znak KT,
- numer normy.

4.2. Przechowywanie. Mieszki należy przechowywać w opakowaniu wg 4.1.1 w pomieszczeniu zamkniętym o temperaturze od +5 do +40°C

(278,15 ÷ 313,15 K) i wilgotności względnej nie przekraczającej 80%, wolnym od czynników wywołujących korozję.

4.3. Transport. Przewóz mieszkań opakowanych wg 4.1.2 powinien odbywać się czystymi, suchymi i krytymi środkami transportu, zabezpieczającymi je przed przenikaniem opadów atmosferycznych do wnętrza. Kontenery powinny być ustawione dłuższymi bokami równolegle do kierunku jazdy i zabezpieczone przed przesuwaniem się.

5. BADANIA

5.1. Program badań

5.1.1. Badania pełne wg tabl. 3 należy wykonywać przy zatwierdzeniu mieszkań do produkcji seryjnej, w przypadku wprowadzenia zmian konstrukcyjnych, zastosowania innych metod technologicznych bądź zmiany materiału, mogących wpłynąć na jakość mieszkań oraz okresowo co najmniej raz na pół roku.

5.1.2. Badania niepełne wg tabl. 3 przeprowadza się przy odbiorze przez zamawiającego.

Tablica 3

Lp.	Rodzaje badań	Badania pełne	Badania niepełne	Wymagania wg	Badania wg
1	2	3	4	5	6
1	Ogłędziny	+	+	3.11	5.3.2
2	Wymiary	+	+	3.1.1	5.3.3
3	Sprężystość	+	+	3.4	5.3.4
4	Ugięcie graniczne	+		3.5	5.3.5
5	Ciśnienie graniczne	+		3.6	5.3.6
6	Histeresa	+		3.8	5.3.8
7	Nieliniowość	+		3.7	5.3.7
8	Szczelność	+	+	3.9	5.3.9
9	Wytrzymałość zmęczeniowa	+		3.10	5.3.10

Znak + oznacza, że badanie należy przeprowadzić.

5.2. Pobieranie próbek

5.2.1. Pobieranie próbek do badań pełnych. Do badań pełnych wg 5.1.1 należy pobrać sposobem losowym co najmniej 10 sztuk mieszkań pobranych do badań niepełnych, które przeszły badania niepełne z wynikiem dodatnim. Na każdym z 10 mieszkań przeprowadza się wszystkie badania.

5.2.2. Pobieranie próbek do badań niepełnych. Do badań niepełnych wg 5.1.2 należy pobrać metodą losową zgodnie z PN/N-03010 próbki o liczności wg tabl. 4.

Tablica 4

Liczność partii, sztuk		Liczność próbki sztuk	Dopuszczalna liczba sztuk niedobrych
powyżej	do		
—	630	15	1
630	2 500	40	2
2 500	6 300	60	3
6 300	16 000	100	5
16 000	40 000	150	6
40 000	100 000	250	9
100 000	250 000	400	14

5.3. Opis badań

5.3.1. Warunki badań. Podczas badań mieszki ustawiać na kołnierzach. Mieszki pobrane do badań pełnych należy poddać:

a) cyklicznym ugięciom o wielkości granicznego skoku w liczbie co najmniej 50 cykli z częstotliwością 10 cykli na minutę,

b) cyklicznemu obciążeniu ciśnieniem granicznym w liczbie co najmniej 50 cykli z częstotliwością 10 cykli na minutę.

Po poddaniu cyklicznym ugięciom i cyklicznym obciążeniom dopuszcza się rozszerzenia tolerancji wymiaru wysokości mieszka o $\pm 20\%$.

5.3.2. Ogłędziny przeprowadza się nieuzbrojonym okiem w świetle białym rozproszonym.

5.3.3. Sprawdzenie wymiarów przeprowadza się za pomocą uniwersalnych przyrządów pomiarowych lub specjalnych zapewniających dostateczną dokładność pomiaru.

Wynik uważa się za dodatni, jeżeli mieszek spełnia wymagania wg 3.1.

5.3.4. Sprawdzenie sprężystości mieszkań. Mieszki o sprężystości do 0,2 kG/mm (1,8612 N/mm) sprawdza się po obciążeniu wstępnym 0,03 kG (0,29418 N), mieszki o sprężystości ponad 0,2 kG/mm (1,8612 N/mm) sprawdza się po obciążeniu wstępnym 0,08 kG (0,78448 N). Sprężystość mieszka wstępnie obciążonego mierzy się przy przyroście ugięcia o 1 mm. Sprężystość mieszkań sprawdza się przyrządem pozwalającym mierzyć ugięcie w funkcji obciążenia.

5.3.5. Sprawdzenie ugięcia granicznego należy przeprowadzić w następującej kolejności:

- zamocować mieszek w przyrządzie,
- zmierzyć długość swobodną mieszka (L),
- ugiąć mieszek o wartość ugięcia granicznego przykładając odpowiednią siłę,
- zjąć obciążenie i zmierzyć ponownie długość swobodną mieszka (L) oraz porównać z wynikiem pomiaru otrzymanego wg poz. b).

5.3.6. Sprawdzenie ciśnienia granicznego należy przeprowadzić w następującej kolejności:

a) zamocować mieszek w specjalnym przyrządzie pozwalającym na ugięcie mieszka o wartość $10 \div 20\%$ ugięcia granicznego w kierunku dodatnim przy wyznaczaniu ciśnienia wewnętrznego i $10 \div 20\%$ ugięcia granicznego w kierunku ujemnym przy wyznaczaniu ciśnienia zewnętrznego,

b) zmierzyć długość swobodną mieszka,

c) obciążyć mieszek ciśnieniem granicznym,

d) zdjąć obciążenie, zmierzyć ponownie długość swobodną mieszka (L) oraz porównać z wynikiem pomiaru wg poz. b).

5.3.7. Sprawdzenie nieliniowości należy przeprowadzić w następującej kolejności:

a) ustawić mieszek na przyrządzie pomiarowym,

b) obciążyć mieszek wstępnym obciążeniem zgodnie z 5.3.4,

c) przykładać kolejno wzrastające obciążenie wg postępu arytmetycznego tak, aby uzyskać co najmniej 5 punktów pomiarowych, odczytując równocześnie kolejne ugięcia do chwili uzyskania $0,5$ ugięcia granicznego,

d) wyznaczyć analitycznie lub wykreślić wartość nieliniowości.

5.3.8. Sprawdzenie histerezy należy przeprowadzić na specjalnym przyrządzie pozwalającym mierzyć ugięcie przy wzrastającym i malejącym obciążeniu. Sprawdzenie przeprowadza się co najmniej w pięciu punktach w przybliżeniu równo rozstawionych.

5.3.9. Sprawdzenie szczelności należy przeprowadzić w następującej kolejności:

a) zamocować mieszek w uchwycie ograniczającym w kierunku dodatnim,

b) doprowadzić ciśnienie wewnątrz mieszka do wartości wg 3.9 i zanurzyć go w wodzie.

Mieszek uważa się za szczelny, jeżeli w ciągu 15 s nie wydzielają się pęcherzyki powietrza.

5.3.10. Sprawdzenie wytrzymałości zmęczeniowej przeprowadza się w następujący sposób:

a) zamocować mieszek w urządzeniu zmęczeniowym i wykonać 10^5 ugięć,

b) przeprowadzić badania wg 5.3.3 ÷ 5.3.9,

c) ponownie zamocować mieszek w urządzeniu zmęczeniowym i wykonać dodatkowo $9 \cdot 10^5$ ugięć,

d) przeprowadzić badanie wg 5.3.9.

Wynik sprawdzenia uważa się za dodatni, jeżeli badania wg poz. b) i d) dały wyniki dodatnie. W przypadku otrzymania jednego ujemnego wyniku w badaniach wg poz. b), mieszka nie należy poddawać dalszym badaniom, a całą próbę uznać za ujemną.

5.4. Ocena wyników badań. Wynik badań pełnych należy uważać za dodatni, jeżeli w próbkach pobranych wg 5.2.1 mieszki przeszły wszystkie badania wg 5.1.1 z wynikiem dodatnim. Wynik badań niepełnych należy uznać za dodatni, jeżeli w próbkach pobranych wg 5.2.2 mieszki przeszły wszystkie badania wymienione w 5.1.2 z wynikiem dodatnim. Wyniki badań pełnych i niepełnych należy umieścić w protokole badań.

5.5. Zaświadczenie zgodności partii z wymaganiami normy. Na żądanie zamawiającego, podane nie później niż w zamówieniu, wytwórca obowiązany jest wystawić zaświadczenie stwierdzające zgodność partii z wymaganiami normy oraz dołączyć protokół z wynikiem przeprowadzonych ostatnio badań pełnych (okresowych) przewidzianych normą oraz na użyte materiały (atesty) do produkowania mieszków.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE do BN-72/5641-02

Zalecenia międzynarodowe

RWPG PC 743-66 Сильфоны бесшовные однослойные из нержавеющей стали и полутомпака — норма zgodna.

PC 744-66 Сильфоны бесшовные однослойные из дисперсионноотвердеющих сплавов — норма zgodna.