

SRODKI TRANSPORTU DROGOWEGO	N O R M A B R A N Ź O W A	BN-89
	Sprężyny dla przemysłu motoryzacyjnego Sprężyny śrubowe naciskowe zwijane na zimno z drutów lub prętów okrągłych Wymagania i badania	3611-04
		Zamiast BN-69/3611-04
		Grupa katalogowa 0525

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wymagania i badania sprężyn śrubowych naciskowych zwijanych na zimno z drutów lub prętów okrągłych, stosowanych w wyrobach przemysłu motoryzacyjnego.

Norma nie dotyczy sprężyn, na które istnieją odrębne normy przedmiotowe, np. sprężyny zaworowe¹⁾.

1.2. Zakres stosowania normy. Postanowienia niniejszej normy mają zastosowanie do sprężyn zwijanych z drutów lub prętów okrągłych o średnicy $d = 0,2 \div 14$ mm, wskaźniku $w = D/d = 4 \div 16$, skoku $s = (1,5 \div 6)d$ oraz liczbie zwojów czynnych z_c powyżej 4.

1.3. Określenia i symbole - wg PN-88/M-80700 i PN-85/M-80701.

2. PODZIAŁ

2.1. Zasada podziału. W zależności od kształtu geometrycznego, trwałości i dokładności wykonania sprężyny objęte niniejszą normą dzieli się wg:

- rodzajów,
- odmian,
- klas trwałości,
- klas dokładności wykonania.

¹⁾ Patrz PN-88/M-80705.

2.2. Rodzaje. Rozróżnia się dwa rodzaje sprężyn:

- sprężyny walcowe,
- sprężyny stożkowe.

2.3. Odmiany. Ze względu na konstrukcję zakończeń rozróżnia się następujące odmiany zwojów końcowych:

A - przyłożone szlifowane - dla sprężyn walcowych i stożkowych,

B - przyłożone nieszlifowane - dla sprężyn walcowych i stożkowych,

C - nieprzyłożone szlifowane - dla sprężyn walcowych,

D - nieprzyłożone nieszlifowane - dla sprężyn walcowych i stożkowych,

F - częściowo przyłożone szlifowane - dla sprężyn stożkowych,

G - wg dokumentacji dla sprężyn walcowych i stożkowych.

2.4. Klasy trwałości - wg tabl. 1.

2.5. Klasy dokładności wykonania. W zależności od wielkości dopuszczalnych odchyłek wymiarów i obciążeń rozróżnia się następujące klasy dokładności:

dla sprężyn walcowych

Z - zgrubna - dla odmian A, B, C, D i G,

S - średniodokładna - dla odmian A, B i C,

D - dokładna - dla odmiany A;

Tablica 1

Oznaczenie klasy trwałości	Liczba N cykli zmian obciążeń w eksploatacji	Charakter pracy sprężyny
I	powyżej 10^7	sprężyny pracujące pod obciążeniem zmiennym o trwałości praktycznie nieograniczonej
II a	$10^5 \div 10^7$	sprężyny pracujące pod obciążeniem zmiennym o trwałości ograniczonej
II b	poniżej 10^5	sprężyny pracujące pod obciążeniem statycznym (rzadko zmiennym) o trwałości praktycznie nieograniczonej

Zgłoszona przez Przemysłowy Instytut Motoryzacji
 Ustanowiona przez Dyrektora Przemysłowego Instytutu Motoryzacji dnia 1 marca 1989 r.
 jako norma obowiązująca od dnia 1 października 1989 r.
 (Dz. Norm. i Miar nr 4/1989, poz. 8)

D-287/13

101-

dla sprężyn stożkowych

Z - zgrubna - dla odmian A, B, D, F i G,

S - średniodokładna - dla odmian A i F.

Zaliczenie odmian zakończeń sprężyn do wyższych klas dokładności wykonania niż przewidziane powyżej jest możliwe po uzgodnieniu z producentem.

3. WYMAGANIA

3.1. Wykonanie sprężyn powinno być zgodne z wymaganiami określonymi na uzgodnionym rysunku wykonawczym sprężyny, wykonanym zgodnie z ustaleniami wg PN-88/M-80700 p. 2.2.

3.2. Wymiary sprężyn powinny być zgodne z określonymi na rysunku wykonawczym sprężyn. Odchyłki wymiarów nie tolerowanych powinny być zgodne z 3.9.

3.3. Materiał użyty do wykonania sprężyn powinien odpowiadać wymaganiom podanym w dokumentacji technicznej. Zgodność materiału z zamówieniem powinien potwierdzać atest dostawcy.

3.4. Wykończenie powierzchni

3.4.1. Rodzaj powłoki ochronnej oraz jej grubość powinny być zgodne z podanymi na rysunku wykonawczym sprężyny, przy czym wymagania w zakresie grubości nie dotyczą powłok tlenkowych.

3.4.2. Powierzchnia sprężyny bez pokryć ochronnych i obróbki kulowaniem powinna być czysta, gładka, bez rys i wgnieceń.

Na powierzchniach zwojów sprężyny dopuszcza się następujące wady:

- wady powierzchniowe ujęte w normach przedmiotowych na druty lub pręty,
- chropowatość po ulepszeniu cieplnym,
- wzdłużne ślady pochodzące od narzędzi do kształtowania sprężyn o głębokości nie przekraczającej wartości podanych w tabl. 2,
- ostre krawędzie w miejscach odcięcia sprężyn po szlifowaniu czoła jeżeli dokumentacja nie przewiduje inaczej.

Tablica 2

Oznaczenie klasy trwałości	Średnica drutu d , mm		Dopuszczalna głębokość wzdłużnych śladów pochodzących od narzędzi mm
	powyżej	do	
II a II b	0,2	14,0	0,05 d
I	0,2	1,0	
I	1,0	14,0	0,03 d

3.4.3. Powierzchnia sprężyn kulowanych. Zaleca się, aby sprężyny wykonane w klasie trwałości I podlegały kulowaniu.

Intensywność kulowania mierzona strzałką ugięcia na płycie Almens typu A wg BN-80/1062-01 powinna wynosić minimum 0,2 mm, przy kulowaniu śrutem o średnicy ca 0,6 mm, typ BU wg PN-68/M-81090 lub innym odpowiadającym.

Dopuszcza się następujące miejsca nie okulowane:

- powierzchnie czołowe sprężyn,
- okolice styku początku zwoju końcowego z pierwszym zwojem czynnym.

3.4.4. Stan powierzchni sprężyn pokrytych powłoką elektrolityczną lub tlenkową powinien odpowiadać wymaganiom wg BN-83/3602-01 p. 4.1.

Na sprężynach dopuszcza się następujące wady:

- brak pokrycia w okolicy styku początku zwoja końcowego z pierwszym zwojem czynnym,
- brak pokrycia w miejscu styku sprężyny z wieszakiem galwanicznym w postaci paska o szerokości maksimum 5 mm,
- zmniejszenie grubości pokrycia na wewnętrznej średnicy sprężyny do około 0,2 grubości powłoki,
- nieznaczną chropowatość powłoki, drobne rysy i zadrapania, przy czym wielkość tych wad nie może przekroczyć $\frac{1}{2}$ grubości powłoki,
- wady wymienione w 3.4.2.

Barwa powłok tlenkowych czernionych na sprężynach wykonanych ze stalowych drutów sprężynowych powinna być jednolita od ciemnobrunatnej do ciemnogrnatowej lub czarnej. Powłoki elektrolityczne na sprężynach (jeśli dokumentacja techniczna nie przewiduje inaczej) powinny być wykonane w odmianie bez specjalnych wymagań co do stanu powierzchni.

3.4.5. Stan powierzchni sprężyn pokrytych powłokami lakierowymi powinien odpowiadać wymaganiom wg BN-83/3602-02 p. 3.2.1 tabl. 1 dla klasy 0.

Na sprężynach pokrytych powłokami lakierowymi dopuszcza się dodatkowo następujące wady:

- brak pokrycia i zacieki w okolicy styku początku zwoja końcowego z pierwszym zwojem czynnym,
- brak pokrycia w miejscach styku z przyrządem do lakierowania,
- wady wymienione w 3.4.2.

3.4.6. Wymagania dotyczące powłok ochronnych

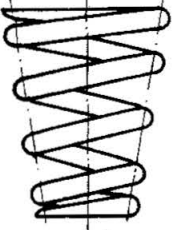
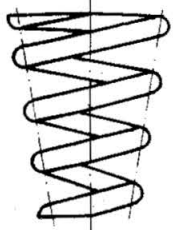
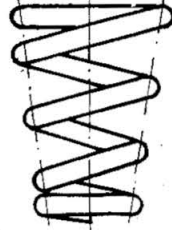
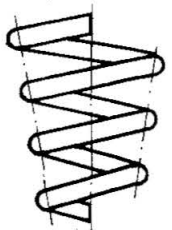
3.4.6.1. Powłoki elektrolityczne i tlenkowe powinny spełniać wymagania wg BN-83/3602-01, przy czym po próbie odporności na działanie mgły solnej, dopuszcza się ślady korozji w miejscach o dopuszczalnym braku pokrycia.

3.4.6.2. Powłoki lakierowe powinny spełniać wymagania wg BN-83/3601-02 p. 3.2.2 tabl. 2 dla klasy 0.

3.5. Zakończenia sprężyn

3.5.1. Wymagania dotyczące zwojów końcowych sprężyn - wg tabl. 3.

Tablica 3

Rodzaj sprężyny	Określenie wymagania	Zwoje przyłożone		Zwoje nieprzyłożone		
		Powierzchnia oporowa na zwojach końcowych				
		szlifowana ¹⁾		nieszlifowana		
		Odmiany zwojów końcowych				
		A	F	B	C	D
Sprężyny walcowe	Rysunek	wg PN-88/M-80700 p. 2, 8	-	wg PN-88/M-80700 p. 2, 8		
	Wielkość prześwitu między początkiem zwoju końcowego, a pierwszym zwojem czynnym w nieobciążonej sprężynie	max $\frac{1}{2} d$ dla sprężyn z drutu o średnicy $d \leq 2$ mm max $\frac{1}{4} d$ dla sprężyn z drutu o średnicy $d > 2$ mm	-	max $\frac{1}{2} d$ dla sprężyn z drutu o średnicy $d \leq 2$ mm max $\frac{1}{4} d$ dla sprężyn z drutu o średnicy $d > 2$ mm	dopuszcza się zmniejszenie prześwitu do wartości $\sim 0,6 a$	
	Grubość początku końcowego zwoju	$\sim \frac{1}{4} d$	-	$\sim d$	nie mniej niż $\frac{1}{4} d$	$\sim d$
	Chropowatość powierzchni oporowej na zwoju końcowym	$\frac{5}{10}$ (dla sprężyn śrutowanych)	-	-	$\frac{5}{10}$ (dla sprężyn śrutowanych)	-
	Długość zaszlifowania powierzchni oporowej na zwoju końcowym	min $\frac{3}{4}$ zwoju końcowego	-	-	nie określa się	
	Wielkość przyłożenia zwojów końcowych	punktowo	-	punktowo	-	-
Sprężyny stożkowe	Rysunek				(zwojów końcowych nieprzyłożonych nie szlifuje się)	
	Wielkość prześwitu między początkiem zwoju końcowego a pierwszym zwojem czynnym w nieobciążonej sprężynie	wg tabl. 4			-	wynikowy z równomierności skoku lub pochylenia linii śrubowej; dopuszcza się zmniejszenie prześwitu do wartości $\sim 0,6 a$
	Grubość początku zwoju końcowego	$\sim \frac{1}{4} d$	$\sim \frac{1}{4} d$	$\sim d$	-	$\sim d$
	Długość zaszlifowania powierzchni oporowej na zwoju końcowym	min $\frac{3}{4}$ zwoju końcowego	min $\frac{1}{2}$ zwoju końcowego	-	-	-
	Chropowatość powierzchni oporowej na zwoju końcowym	$\frac{5}{10}$ (dla sprężyn kulowanych)	$\frac{5}{10}$ (dla sprężyn kulowanych)	-	-	-

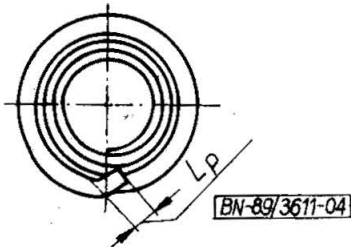
¹⁾ Sprężyn wykonanych z drutu o średnicy $d < 0,5$ mm nie szlifuje się.

3.5.2. Wielkość dopuszczalnego prześwitu między początkiem zwoju końcowego a pierwszym zwojem czynnym dla sprężyn stożkowych – wg tabl. 4.

Tablica 4

Klasa dokładności	Wskaźnik sprężyny na zwoju końcowym		
	$4 \leq w < 8$	$8 \leq w < 12$	$12 \leq w \leq 16$
	maksymalna wielkość prześwitu między początkiem zwoju końcowego a pierwszym zwojem czynnym, mm		
Zgrubna	1,5 d	2,0 d	3,0 d
Średnio-dokładna	1,0 d	1,5 d	2,0 d

3.5.3. Zwoje końcowe sprężyn stożkowych. Na zwoju końcowym sprężyn stożkowych odmian A, B, D i F na większej średnicy sprężyny dopuszcza się tzw. odcinek przejściowy l_p wg rysunku o długości uzgodnionej między zamawiającym i wytwórcą.



3.6. Kierunek zwojów. Jeżeli w dokumentacji technicznej nie określono kierunku zwojów, wytwórca powinien wykonać sprężyny prawozwojne.

3.7. Całkowita liczba zwojów powinna być zgodna z dokumentacją techniczną. Dopuszczalne odchyłki liczby zwojów całkowitych – wg tabl. 5.

Tablica 5

Całkowita liczba zwojów z		Dopuszczalna odchyłka liczby zwojów
ponad	do	
4	10	$\pm \frac{1}{2}$
10	16	$\pm \frac{3}{4}$
16	25	± 1
25	60	± 2
60	-	$\pm 0,035 z$

3.8. Równomierność skoku sprężyny. Jeżeli dokumentacja techniczna nie przewiduje inaczej, skok na czynnych zwojach sprężyny walcowej powinien być równomierny.

3.9. Dopuszczalne odchyłki wymiarów

3.9.1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów dla sprężyn walcowych powinny być zgodne z PN-88/M-80700. W sprężynach walcowych dopuszcza się zwiększenie średnicy na zwojach końcowych o $0,01D$.

Po uzgodnieniu pomiędzy odbiorcą i wytwórcą mogą być wykonywane sprężyny w grupach selekcyjnych w zakresie długości, przy czym odchyłki długości i ilości grup selekcyjnych – wg dokumentacji technicznej.

3.9.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów dla sprężyn stożkowych

3.9.2.1. Dopuszczalne odchyłki średnicy podziałowej zwojów końcowych. W zależności od wskaźnika w na danym zwoju końcowym, odchyłki średnic powinny być zgodne z PN-88/M-80700 p. 2.13.2. W sprężynach ze zwojami końcowymi odmiany B, C, D, F i G dopuszcza się powiększenie odchyłek na zwoju końcowym o 50% wartości odchyłek dopuszczalnych.

3.9.2.2. Dopuszczalne odchyłki długości sprężyny nieobciążonej. W zależności od średniej wartości wskaźnika w_{sr} dopuszczalne odchyłki długości sprężyny powinny być zgodne z PN-88/M-80700 p. 2.13.3 dla klasy S i Z oraz po uzgodnieniu z odbiorcą dopuszcza się dostawę w grupach selekcyjnych na zgodność z dokumentacją techniczną.

3.9.3. Długość sprężyny zblokowanej (l_{bl}) nie powinna przekraczać maksymalnej wartości podanej na rysunku.

3.9.4. Oś nieobciążonej sprężyny naciskowej odmiany A może odchyłać się od prostopadłej do powierzchni oporowej o wartość nie większą niż przewiduje klasa S dla odchyłki prostopadłości e_1 wg PN-88/M-80700 p. 2.13.6.

3.10. Dopuszczalne odchyłki obciążeń powinny odpowiadać wartościom określonym na rysunku sprężyny.

3.11. Obróbka cieplna. Sprężyny podlegające ulepszeniu cieplnemu po zwijaniu powinny mieć na zwojach czynnych twardość $40 \div 52$ HRC, jeżeli dokumentacja techniczna nie przewiduje inaczej.

3.12. Trwałość sprężyny

3.12.1. Sprężyna o trwałości nieograniczonej (I) powinna przetrwać bez uszkodzeń zmęczeniowych minimum 10^7 cykli zmian obciążeń.

3.12.2. Sprężyna o trwałości ograniczonej (IIa) powinna przetrwać bez uszkodzeń zmęczeniowych minimum 10^5 cykli zmian obciążeń.

3.12.3. Sprężyny pracujące pod obciążeniem statycznym (IIb) badaniu odporności na zmęczenie nie podlegają.

3.13. Znakowanie sprężyn w grupach selekcyjnych. Sprężyny dostarczone w grupach selekcyjnych powinny być znakowane zgodnie z dokumentacją techniczną.

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

Pakowanie, przechowywanie i transport - wg PN-88/M-80700.

5. BADANIA5.1. Program badań

5.1.1. Badania pełne (okresowe). W celu sprawdzenia jakości sprężyn wytwórca powinien przeprowadzać okresowe badania pełne, określone w tabl. 6, na zgodność z wszystkimi wymaganiami niniejszej normy. Badania pełne należy przeprowadzać w następujących przypadkach:

- przy uruchamianiu nowej produkcji,
- co pół roku przy produkcji ciągłej,
- po przerwie w produkcji ciągłej większej niż rok,
- przy zmianach konstrukcyjnych lub technologicznych rzutujących na trwałość sprężyny.

Z przeprowadzonych badań okresowych wytwórca sporządza pisemne sprawozdanie zawierające warunki przeprowadzenia próby i uzyskane wyniki oraz ocenę i wnioski.

W przypadku uzyskania wyników niezgodnych z niniejszą normą wytwórca powinien natychmiast zastosować w produkcji środki mające na celu usunięcie niedomagań, jak również przeprowadzić badania sprawdzające, czy niedomagania zostały usunięte.

5.1.2. Badania niepełne (odbiorcze) przeprowadza się na zgodność z badaniami wymienionymi w tabl. 6 lp. 1 ÷ 6.

Tablica 6

Lp.	Rodzaje badań	Liczność partii, sztuk ¹⁾					
		do 500	501 ÷ 1200	1201 ÷ 3200	3201 ÷ 10000	10001 ÷ 35000	35001 ÷ 150000
		Liczność próbek, sztuk Dopuszczalna liczba sztuk niedobrych					
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Oględziny zewnętrzne	$\frac{20}{2}$	$\frac{32}{3}$	$\frac{50}{5}$	$\frac{80}{7}$	$\frac{125}{10}$	$\frac{200}{14}$
2	Sprawdzenie wymiarów	$\frac{20}{2}$	$\frac{32}{3}$	$\frac{50}{5}$	$\frac{80}{7}$	$\frac{125}{10}$	$\frac{200}{14}$
3	Sprawdzenie obciążeń kontrolnych	$\frac{20}{1}$	$\frac{32}{2}$	$\frac{50}{3}$	$\frac{80}{5}$	$\frac{125}{7}$	$\frac{200}{10}$
4	Sprawdzenie jakości obróbki cieplnej	0,1% partii (nie mniej niż 5 sztuk)					
5	Sprawdzenie jakości powłok ochronnych z wyjątkiem: - identyfikacji powłok - odporności na działanie mgły solnej	$\frac{20}{2}$	$\frac{32}{3}$	$\frac{50}{5}$	$\frac{80}{7}$	$\frac{125}{10}$	$\frac{200}{14}$
6	Identyfikacja powłoki	$\frac{3}{0}$					
7	Sprawdzenie odporności na działanie mgły solnej	$\frac{8}{0}$					
8	Sprawdzenie odporności na zmęczenie	0,1% partii (nie mniej niż 8 sztuk)					
9	Sprawdzenie przyczepności powłok galwanicznych dla klasy I i IIa	0					
10	Sprawdzenie jakości kulowania	wg 5.4.8					

¹⁾ Plany badania wg PN-79/N-03021.

5.2. Ogólne wytyczne warunków odbioru. Odbiór sprężyn powinien odbywać się partiami produkcyjnymi. Partia sprężyn przedstawiona do badań powinna składać się ze sprężyn jednakowych, tj. wykonywanych wg tej samej dokumentacji technicznej, z tej samej partii materiału, w tych samych warunkach produkcyjnych oraz o tym samym pokryciu ochronnym.

Na żądanie zamawiającego wykonawca jest zobowiązany przedstawić odbiorcy atesty i zaświadczenia dotyczące użytych do produkcji materiałów i półfabrykatów oraz wyniki przeprowadzonych badań i prób własnych w zakresie objętym tabl. 6.

W przypadku odbioru przez zamawiającego, zakres i sposób prowadzenia badań powinien być uzgodniony przy zamówieniu.

5.3. Sposób pobierania próbek. W zależności od liczności partii do badań należy pobrać próbkę w sposób losowy na ślepo wg PN-83/N-03010 o liczności określonej w tabl. 6, jeżeli przy zamówieniu nie uzgodniono inaczej.

5.4. Opis badań

5.4.1. Sprawdzenie materiału przeprowadza się przez porównanie wymagań określonych na rysunku z atestem dostawcy materiału, z którego wykonano partię sprężyn.

5.4.2. Oględziny zewnętrzne przeprowadza się nie uzbrojonym okiem. W czasie oględzin należy sprawdzić:

- stan powierzchni przed kulowaniem i nałożeniem powłok ochronnych wg 3.4.2 i 3.4.3 (przeprowadza wytwórca),
- odmianę zakończeń (zwojów końcowych) na zgodność z 3.5,

- kierunek zwojów na zgodność z 3.6,
- całkowitą liczbę zwojów na zgodność z 3.7,
- równomierność skoku na zgodność z 3.8, przy czym równomierność skoku sprężyny walcowej uważa się za właściwą, jeżeli przy obciążeniu roboczym nie nastąpi styk między sąsiednimi zwojami, z wyjątkiem zwojów końcowych,
- stan powierzchni sprężyny wg 3.4.4 i 3.4.6.1 oraz BN-83/3602-01,
- stan powierzchni wg 3.4.5 i 3.4.6.2 oraz BN-83/3602-02.

5.4.3. Sprawdzenie wymiarów

5.4.3.1. Sprawdzenie wymiarów przeprowadza się za pomocą warsztatowych narzędzi pomiarowych i sprawdzianów zapewniających wymaganą dokładność pomiarów.

5.4.3.2. Wielkości nie podlegające sprawdzeniu. Sprawdzeniu nie podlegają następujące parametry sprężyn:

- kształt przekroju drutu sprężyny,
- długość drutu w rozwinięciu,
- skok zwojów sprężyny, jeżeli dokumentacja techniczna nie określa inaczej,
- równomierność skoku w sprężynach stożkowych,
- prostoliniowość tworzącej,
- wielkości, przy których w dokumentacji technicznej podano: około, w przybliżeniu, teoretyczna lub informacyjna,
- wielkości wyrównawcze podane w tabl. 7 umożliwiające uzyskanie właściwej charakterystyki sprężyny.

Tablica 7

Rodzaj sprężyny	Lp.	Oznaczenia wielkości wymaganych	Oznaczenia wielkości wyrównawczych
1	2	3	4
Sprężyna walcowa	1	l_0, d, D, z i z_c	-
	2	l_0, l_{bl}, d i D	z i z_c
	3	$P_1^{1)}, d, D, z$ i z_c	l_0
	4	P_1, l_{bl}, d i D	l_0, z i z_c
	5	P_1 i $P_2^{1)}, d$	l_0 i z oraz z_c lub D
	6	P_1, P_2, l_{bl} i d	l_0, D, z i z_c
Sprężyna stożkowa	1	$l_0, d, D_{max}, D_{min}, z$ i z_c	-
	2	l_0, l_{bl}, d, D_{max} i D_{min}	z i z_c
	3	$P_1, d, D_{max}, D_{min}, z$ i z_c	l_0
	4	$P_1, l_{bl}, d, D_{max}, D_{min}$	l_0, z i z_c
	5	P_1 i P_2, d, D_{min}, z i z_c	l_0, D_{max}
	6	P_1 i P_2, l_{bl}, d, D_{min}	l_0, D_{max}, z i z_c
	7	P_1, P_2 i $P_3^{1)}, d, z$ i z_c	l_0, D_{max} i D_{min}
	8	P_1, P_2, P_3, l_{bl}, d	l_0, D_{max} i D_{min}, z i z_c

¹⁾ P_1, P_2 i P_3 - obciążenia przy ugięciu sprężyny do długości l_1, l_2, l_3 .

5.4.3.3. Sprawdzenie średnicy D należy przeprowadzić na zgodność z 3.9.1 i 3.9.2.1.

W zależności od rodzaju sprężyny sprawdzeniu podlega tylko:

- w sprężynach naciskowych walcowych - jedna ze średnic sprężyny (D_z lub D_w),
- w sprężynach naciskowych stożkowych - jedna ze średnic zwoju końcowego na dużej średnicy sprężyny ($D_{z \max}$ lub $D_{w \max}$) i jedna ze średnic zwoju końcowego na małej średnicy sprężyny ($D_{z \min}$ lub $D_{w \min}$).

W celu sprawniejszej oceny średnicy wewnętrznej sprężyny D_w ($D_{w \min}$) zaleca się stosowanie sprawdzianu tłoczkowego wykonanego wg PN-74/M-53027 w 15 klasie dokładności.

5.4.3.4. Sprawdzenie długości sprężyny w stanie swobodnym (l_0) należy przeprowadzić na zgodność z 3.9.1 i 3.9.2.2, przy czym zaleca się wykonywanie pomiaru w miejscu odpowiadającym maksymalnej długości sprężyny. Nacisk pomiarowy w stosowanym narzędziu nie powinien powodować większych ugięć sprężyny niż 0,1 dopuszczalnego pola tolerancji.

5.4.3.5. Sprawdzenie długości sprężyny zablokowanej (l_{b1}). Badanie należy przeprowadzać po ugięciu sprężyny do zetknięcia zwojów na zgodność z 3.9.3.

5.4.3.6. Sprawdzenie prostopadłości przeprowadza się na zgodność z 3.9.1 i 3.9.4. Podczas sprawdzania prostopadłości, pomiar rzeczywistych odchyłek należy wykonać na zwoju końcowym, natomiast w miejscach, gdzie na zwojach końcowych zeszlifowano więcej niż $\frac{1}{2}$ średnicy drutu, pomiar należy wykonać na pierwszym zwoju czynnym.

5.4.4. Sprawdzanie obciążeń kontrolnych należy wykonać na odpowiednio przystosowanych wagach na zgodność z 3.10. Przed przystąpieniem do pomiaru sprężynę, w której przy nacisku do zetknięcia się zwojów nie zostaną przekroczone naprężenia dopuszczalne, należy poddać zablokowaniu do zetknięcia się wszystkich zwojów.

Pomiar obciążenia należy wykonać uginając sprężynę do stałej długości zgodnej z dokumentacją techniczną, odczytując wartość obciążenia, przy czym błąd pomiaru nie powinien przekraczać wartości $3 \frac{c_s}{c_w} + 4$ (%), gdzie c_s - stała sprężyny badanej, a c_w - stała wagi pomiarowej. Dotyczy to sprężyn o stosunku $\frac{c_s}{c_w} < 0,07$, dopuszczalnych względnych odchyłkach obciążeń powyżej $\pm 10\%$ oraz strzałce ugięcia powyżej 1,8 mm.

Błędy pomiaru dla pozostałych sprężyn - wg uzgodnień z dostawcą.

Obciążenie kontrolne dla sprężyny walcowej o smukłości przekraczającej krytyczną, sprawdza się przy użyciu trzpieni i tulejek kontrolnych ¹⁾. Dla tych sprężyn dopuszcza się dodatkowo błąd tarcia ΔP_t . Błąd ten określa następująca zależność:

$$\frac{\Delta P_t}{P} = \pm \frac{0,4}{\frac{L}{D_t} - 0,2} \cdot 100 (\%)$$

w której:

L - długość sprężyny pod obciążeniem P ,

D_t - średnica trzpienia.

Jeżeli w sprężynie należy sprawdzić więcej niż jedno obciążenie kontrolne, to pomiar rozpoczynamy od obciążenia większego.

5.4.5. Sprawdzenie wytrzymałości lub obróbki cieplnej przeprowadza się na zgodność z 3.3 lub 3.11, przy czym jakość materiału uważa się za właściwą, jeżeli:

- w sprężynach wykonanych z drutu o średnicy $d \leq 2$ mm wytrzymałość na zerwanie badana wg PN-80/H-04310 na drucie uzyskanym z rozwinięcia sprężyny wyniesie nie mniej niż $(0,85 \div 1,0) R_{m \min}$ materiału wyjściowego,

- w sprężynach wykonanych z drutu o $d > 2$ mm twardość mierzona metodą Vickersa wg PN-78/H-04360 przy obciążeniu 49 N (5 kg) zawarta jest w granicach $400 \div 550$ HV,

- w sprężynach wykonanych z drutu o $d \geq 6$ mm twardość mierzona metodą Rockwella wg PN-78/H-04355 zawarta jest w granicach $40 \div 52$ HRC.

5.4.6. Sprawdzenie jakości powłok ochronnych

5.4.6.1. Sprawdzenie rodzaju powłok ochronnych należy przeprowadzać na zgodność z 3.4.1.

Dla powłok galwanicznych typu cynk i kadm, identyfikację powłoki należy przeprowadzić wg załącznika.

5.4.6.2. Badania powłok ochronnych należy przeprowadzać zgodnie z 3.4.4 i 3.4.5 niniejszej normy oraz BN-83/3602-01 i BN-83/3602-01, przy czym grubość powłoki ochronnej galwanicznej jest uważana za właściwą, jeżeli próba odporności na działanie mgły solnej da wynik pozytywny.

5.4.6.3. Sprawdzanie przyczepności do podłoża powłok ochronnych. Przyczepność powłok galwanicznych i lakierowych uważa się za właściwą, jeżeli po trzykrotnym ugięciu sprężyny do zablokowania, powłoka nie łuszczy się i nie odpryskuje. Po przeprowadzeniu badań zmęczeniowych sprężyn klasy I i IIa wg 5.4.7 powłoka nie powinna wykazywać odprysków, przy czym dopuszcza się wytarcie powłoki.

5.4.7. Sprawdzenie odporności sprężyn na zmęczenie przeprowadza się na odpowiednich urządzeniach (pulsatorach) umożliwiających wytwarzanie obciążeń zmiennych.

Przed przystąpieniem do próby, każdą sprężynę należy upuścić co najmniej trzykrotnie z wysokości około 500 mm na żeliwną płytę lub przetrzymać w stanie swobodnym około 24 h (od chwili zakończenia cyklu produkcyjnego) w celu

¹⁾ Patrz Informacje dodatkowe, p. 4.

usunięcia naprężeń szczątkowych, a następnie poddać dodatkowym pomiarom obciążenia. Badanie powinno być przeprowadzone na zgodność z 3.12 w następujących warunkach:

- a) sprężyna powinna doznawać zmiany obciążeń przy ugięciu od długości odpowiadającej obciążeniu roboczemu,
- b) częstotliwość zmian obciążeń powinna zawierać się w granicach $500 + 4000$ cykli /min ($8,33 \div 66,7$ Hz),
- c) temperatura otoczenia $15 \div 35^{\circ}\text{C}$.

5.4.8. Sprawdzenie jakości kulowania - wg 3.4.3 oraz wg BN-80/1062-01. Jakość kulowania uważa się za prawidłową, jeżeli pomiar przeprowadzony dwukrotnie w procesie produkcji dał wynik pozytywny.

5.5. Ocena wyników badań. Partię sprężyn należy uznać za zgodną z wymaganiami niniejszej normy, jeżeli liczba sztuk niedobrych w próbie nie przekroczy liczby dopuszczalnej podanej w 5.1.2, tabl. 6.

5.6. Zaświadczenie o jakości. Do każdej partii sprężyn powinno być dołączone zaświadczenie o jakości zawierające:

- a) nazwę lub znak wytwórcy,
- b) nazwę i numer sprężyny,
- c) rok i miesiąc produkcji,
- d) liczbę sztuk w partii,
- e) stwierdzenie zgodności wykonania sprężyn z wymaganiami niniejszej normy.

Na życzenie zamawiającego wytwórca zobowiązany jest przedstawić sprawozdanie z ostatnich badań pełnych.

6. POSTĘPOWANIE Z PARTIĄ NIEZGODNĄ Z WYMAGANIAMI NORMY

Partię sprężyn uznaną za niezgodną z wymaganiami niniejszej normy, wytwórca może ponownie przedstawić do odbioru jako partię nową po uprzednim przesortowaniu i usunięciu sprężyn niedobrych.

KONIEC

ZALĄCZNIK

IDENTYFIKACJA POWŁOK GALWANICZNYCH

1. Identyfikacja powłoki kadmowej

1.1. Odczynniki

- a) Azotan amonu, roztwór wodny 10-procentowy,
- b) Kwas solny (c.wt. 1,10),
- c) Siarczek sodowy, roztwór wodny 10-procentowy.

1.2. Sposób postępowania. Badaną powierzchnię zalać 3-4 kroplami azotanu amonu i pozostawić przez około 30 s. Przenieść uzyskany roztwór na szkiełko i dodać kolejno: 1 kroplę kwasu solnego, i 2-3 krople siarczku sodowego, a następnie starannie wymieszać.

1.3. Interpretacja wyników. W obecności kadmu uzyska się osad koloru słomkowego.

2. Identyfikacja powłoki cynkowej

2.1. Odczynniki

- a) Kwas siarkowy (8 cm^3 stężonego kwasu siarkowego rozpuszczonego w 100 cm^3 wody).
- b) Siarczan miedziowy, roztwór wodny 0,1 - procentowy.
- c) Rodanek rtęci ($2,7\text{ g}$ chlorku rtęciowego i 3 g rodanku amonu rozpuszczone w 100 ml wody).

2.2. Sposób postępowania. Podzielać na badaną powierzchnię kroplą kwasu siarkowego i pozostawić na około 1 min. Przenieść tak otrzymany roztwór na szkiełko i dodać w następującej kolejności: 1 kroplę siarczanu miedziowego i 1 kroplę rodanku rtęci, a następnie dokładnie wymieszać.

2.3. Interpretacja wyników. W obecności cynku uzyska się fioletowe zabarwienie.

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę - Przemysłowy Instytut Motoryzacji, Warszawa.

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-69/3611-04

- a) uzupełniono wymagania dla sprężyn obrabianych kulowaniem (3.4.3),

b) zastrzono wymagania prostopadłości osi dla sprężyn naciskowych stożkowych oraz rozszerzono to wymaganie na sprężyny naciskowe, walcowe (3.9.4),

c) usunięto treść dotyczącą pakowania, przechowywania i transportu sprężyn - powołując się na PN-88/M-80700,

d) zmieniono częstotliwość wykonywania badań pełnych (5.1.1),

e) przepracowano i uzupełniono tabl. 6 dotyczącą odbioru sprężyn,

f) uściślono sprawdzanie obciążeń kontrolnych (5.4.4),

g) rozszerzono i uściślono wymagania dotyczące sprawdzania jakości materiału (5.4.5).

3. Normy związane

PN-80/H-04310 Próba statyczna rozciągania metali

PN-78/H-04355 Pomiar twardości metali sposobem Rockwella. Skala A, B, C i F

PN-78/H-04360 Pomiar twardości metali sposobem Vickersa przy obciążeniu 9,8 do 980 N / 1 do 100 kg/.

PN-74/M-53027 Narzędzia pomiarowe. Sprawdziany do wałków i otworów

PN-88/M-80700 Sprężyny śrubowe walcowe z drutów lub prętów okrągłych. Ogólne wymagania i badania

PN-85/M-80701 Sprężyny śrubowe walcowe z drutów lub prętów okrągłych. Sprężyny naciskowe. Obliczanie i konstrukcja

PN-68/M-81090 Śrut techniczny z drutu

PN-83/N-03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbkii

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

BN-80/1062-01 Obróbka plastyczna metali. Kulowanie. Wytoczne obróbki

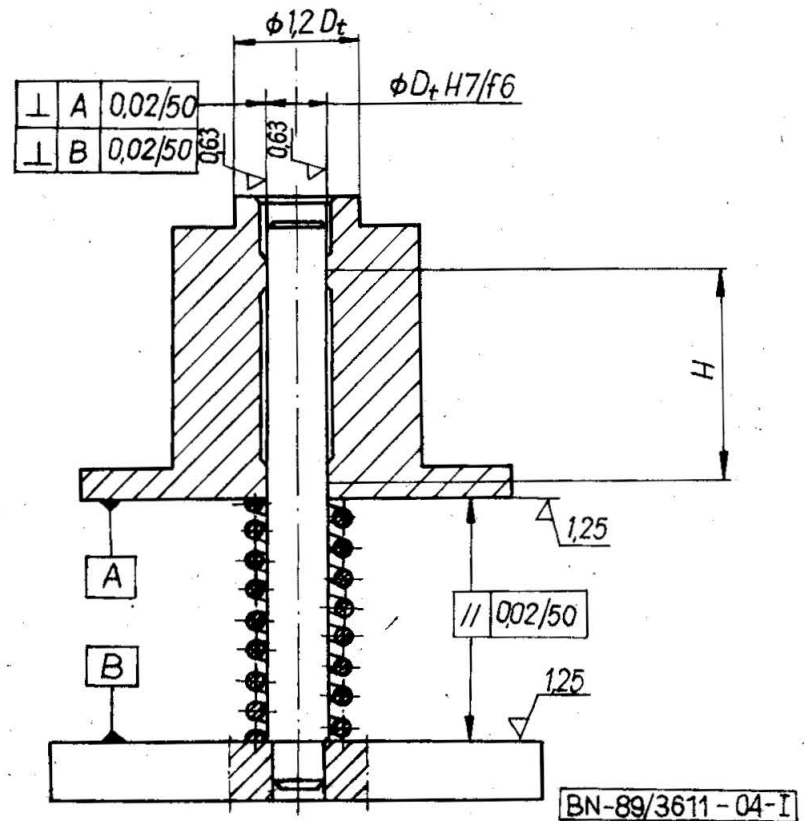
BN-83/3602-01 Powłoki elektrolityczne i konwersyjne na wyrobach metalowych przemysłu motoryzacyjnego

BN-83/3602-02 Pokrycia lakierowe na wyrobach przemysłu motoryzacyjnego. Wymagania i badania

4. Symbol wg SWW - 0652-61.

5. Autor projektu normy - Inż. Józef Klawiński, Przemysłowy Instytut Motoryzacji, Warszawa.

6. Badania obciążeń kontrolnych sprężyn wiotkich. Przy badaniu obciążeń kontrolnych w sprężynach wiotkich zaleca się stosowanie przyrządu wg rysunku.



Średnica trzpienia D_t powinna wynosić: $D_t = D_w \min - 0,1$.

Wysokość tulejki H powinna spełniać nierówność: $H \geq 3 D_t$.