

APARATY CHEMICZNE	NORMA BRANŻOWA	BN-76 2211-37
	Króćce do zbiorników i aparatów odpornych na korozję z kołnierzami luźnymi ze stali węglowej	
	Ciśnienie nominalne 2,5 i 6 kG/cm² (około 0,25 i 0,6 MPa)	
		Grupa katalogowa IV 47

1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są króćce wraz z kompletem śrub i nakrętek o średnicach nominalnych od 10 do 300 mm, z kołnierzami luźnymi:

- a/ z pierścieniami do przypawania,
- b/ do rur wywijanych,

stosowane do zbiorników i aparatów w przemyśle chemicznym i przemysłach pokrewnych. W normie podano również sposoby przypawania króćca do aparatu i wymagania dotyczące uszczelnień.

2. Zakres stosowania przedmiotu normy. Objęte normą króćce należy stosować do zbiorników ciśnieniowych klasy A, na ciśnienia nominalne 2,5 i 6 kG/cm² /około 0,25 i 0,6 MPa/ dla dwóch zakresów temperatur:

- od 0°C do 200°C,
- od -30°C do 200°C.

Temperatury 0°C i -30°C stanowią odpowiednio najniższe dopuszczalne temperatury, jakie mogą osiągnąć elementy króćca, a temperatura 200°C jest temperaturą obliczeniową.

Znormalizowane króćce mogą być stosowane bez obliczeń wytrzymałościowych¹⁾ wymaganych w dokumentacji rejestracyjnej aparatu, jeżeli według Przepisów Urzędu Dozoru Technicznego DT/O-219/63 zostaną zastosowane:

a/ uszczelki miękkie o grubości 3 mm z azbestu lub masy azbestowo-kauczukowej /It/ i inne, dla których najmniejsze naprężenia ściskające, dla zapewnienia szczelności połączenia, wynoszą dla naciągu montażowego $\sigma'_s = 1,2 \text{ kG/mm}^2$, a dla naciągu ruchowego $\sigma''_s = \frac{4,1 \cdot p_0}{100} \text{ kG/mm}^2$, gdzie p_0 jest ciśnieniem obliczeniowym.

b/ śruby i nakrętki wykonane w klasie średniodokładnej / $\Psi = 0,75$ / z gatunków stali podanych w tabl. 3 lub innych o nie gorszych własnościach wytrzymałościowych,

c/ drugi element zastosowany w połączeniu kołnierzowym przewidziany na ciśnienie nominalne 2,5 kG/cm² lub 6 kG/cm², odpowiednio do nominalnego ciśnienia króćca.

¹⁾ Norma nie zwalnia od umieszczania w dokumentacji rejestracyjnej szkicu króćca wraz z podaniem jego wymiarów, materiału, ciśnienia i temperatury, wyszczególnionych w normie i wchodzących do obliczeń wytrzymałościowych;

3. Podział. Ze względu na konstrukcję rozróżnia się dwa rodzaje króćców:

P - z kołnierzem luźnym i pierścieniem do przypawania - wg PN-70/H-74737,

R - z kołnierzem luźnym do rur wywijanych - wg PN-70/H-74739.

W rodzaju króćców rozróżnia się dwie odmiany:

Z - z przylgą zgrubną,

Zr - z przylgą zgrubną i naciętymi na niej trójkątnymi rowkami - wg PN-68/H-74373.

W zależności od przewidzianego zakresu temperatur rozróżnia się dwa wykonania:

N - dla zakresu temperatur od 0°C do 200°C,

U - dla zakresu temperatur od -30°C do 200°C.

4. Przykład oznaczenia

a/ króćca rodzaju /P/ z przylgą zgrubną i naciętymi na niej trójkątnymi rowkami /Zr/, na ciśnienie nominalne 2,5 kG/cm², o średnicy nominalnej 65 mm, grubości rury $s^2) = 4,5 \text{ mm}$ i długości $l = 150 \text{ mm}$, przypawanego do aparatu wg rozwiązania 1 /rys. 3/, przewidzianego dla zakresu temperatur od 0°C do 200°C /N/:

KRÓCIEC P Zr-2,5-65/4,5-150-1/N BN-76/
2211-37

b/ króćca rodzaju /R/ z przylgą zgrubną /Z/, na ciśnienie nominalne 6 kG/cm², o średnicy nominalnej 80 mm i długości $l = 110 \text{ mm}$, przypawanego do aparatu wg rozwiązania 3 /rys. 3/, przewidzianego dla zakresu temperatur od -30°C do 200°C /U/:

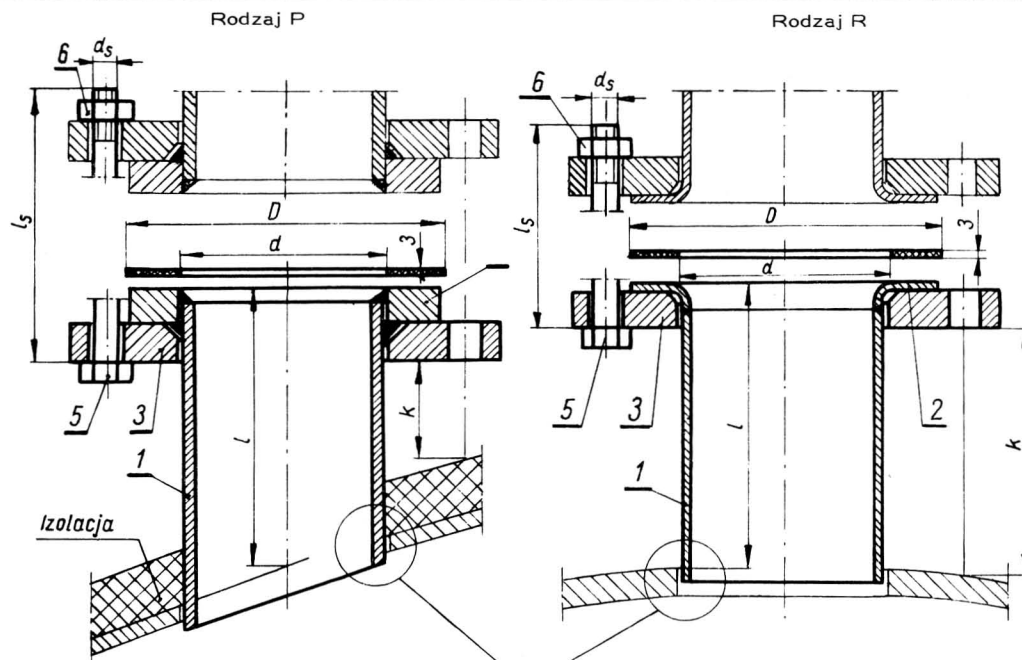
KRÓCIEC R Z-6-80/110-3/U BN-76/2211-37

5. Wymiary

a/ Połączenie kołnierzowe króćca rodzaju P i R przypawanego do aparatu - wg rys. 1 i tabl. 1.

²⁾ W przypadku gdy grubość rury króćca s przyjęto większą niż podano w tabl. 2, oznaczenie grubości rury należy podać po wyróżniku średnicy nominalnej.

Zgłoszona przez Ministerstwo Przemysłu Chemicznego
Ustanowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Budowy Aparatury Chemicznej dnia 27 marca 1976 r.
jako norma obowiązująca w zakresie produkcji od dnia 1 kwietnia 1977 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 25/1976 poz. 106)



Rys. 1

Sposób przypawania króćca do aparatu wg rys. 6

BN-76/2211-37-1

Długość króćca l określa projektant i umieszcza w oznaczeniu wg p. 4. Wymiary uszczelki D i d - zgodne z PN-68/H-74375.

Tablica 1

D_{nom}	p_{nom}	Śruba					Nakrętka	$k^{(2)}$	Masa ³⁾ króćca do aparatu				
		dla rodzaju P		dla rodzaju R		liczba sztuk			masa 1 sztuki	bez izolacji		z izolacją	
		$d_s \times l_s^{(1)}$	masa 1 sztuki	$d_s \times l_s^{(1)}$	masa 1 sztuki					rodzaj P	rodzaj R	rodzaj P	rodzaj R
mm	kg/cm ²	mm	kg	mm	kg	kg	mm	kg					
10	2,5 i 6	M10×50	0,041	M10×40	0,035	4	0,011	60	0,60	0,55	0,66	0,61	
15		M10×50	0,041	M10×40	0,035	4	0,011		0,69	0,63	0,80	0,74	
20		M10×55	0,044	M10×45	0,038	4	0,011		0,90	0,80	1,07	0,97	
25		M10×60	0,047	M10×50	0,041	4	0,011		1,24	1,08	1,48	1,32	
32		M12×60	0,067	M12×50	0,058	4	0,015	65	1,92	1,71	2,16	1,95	
40		M12×60	0,067	M12×50	0,058	4	0,015		2,22	2,05	2,50	2,23	
50		M12×65	0,071	M12×50	0,058	4	0,015		2,59	2,24	2,96	2,61	
65		M12×70	0,076	M12×55	0,062	4	0,015		3,46	3,00	3,97	3,51	
80		M16×80	0,155	M16×60	0,123	4	0,032	75	4,95	4,23	5,61	4,89	
100		M16×80	0,155	M16×60	0,123	4	0,032		5,67	4,80	6,48	5,61	
125		M16×80	0,155	M16×60	0,123	8	0,032		8,71	7,55	10,5	9,33	
150		M16×80	0,155	M16×65	0,131	8	0,032		10,8	9,52	13,2	11,9	
200		M16×90	0,171	M16×80	0,155	8	0,032	90	17,7	15,9	22,9	21,1	
250		M16×100	0,187	M16×80	0,155	12	0,032		21,1	18,7	26,4	24,0	
300		2,5	M20×110	0,303	M20×85	0,267	12	0,062	110	30,9	27,9	37,2	34,2
		6	M20×110	0,303	M20×90	0,279	12	0,062		31,8	28,8	38,1	35,1

1) Minimalne długości śrub l_s obliczono przyjmując jednakowe grubości kotnierzy króćców i przeciwkotnierzy.

2) Wymiar montażowy uwzględniający możliwość założenia śrub od strony aparatu,

3) Masę króćców obliczono, przyjmując:

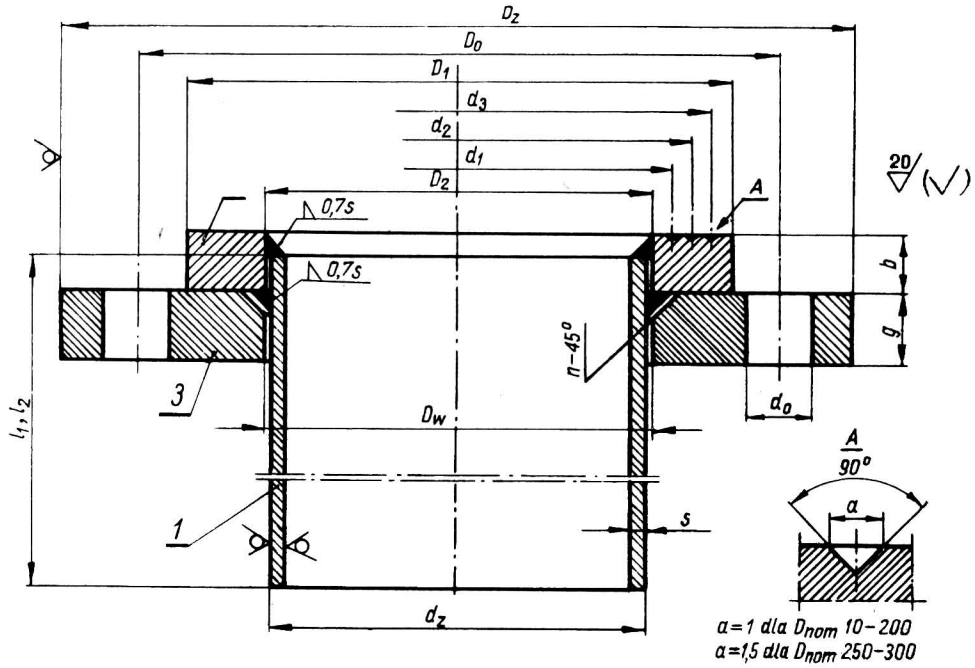
- gęstość stali węglowej 7,85 kg/dcm³,
- gęstość stali stopowej 7,97 kg/dcm³.

b/ Króciec rodzaju P i R - wg rys. 2 i tabl. 2.

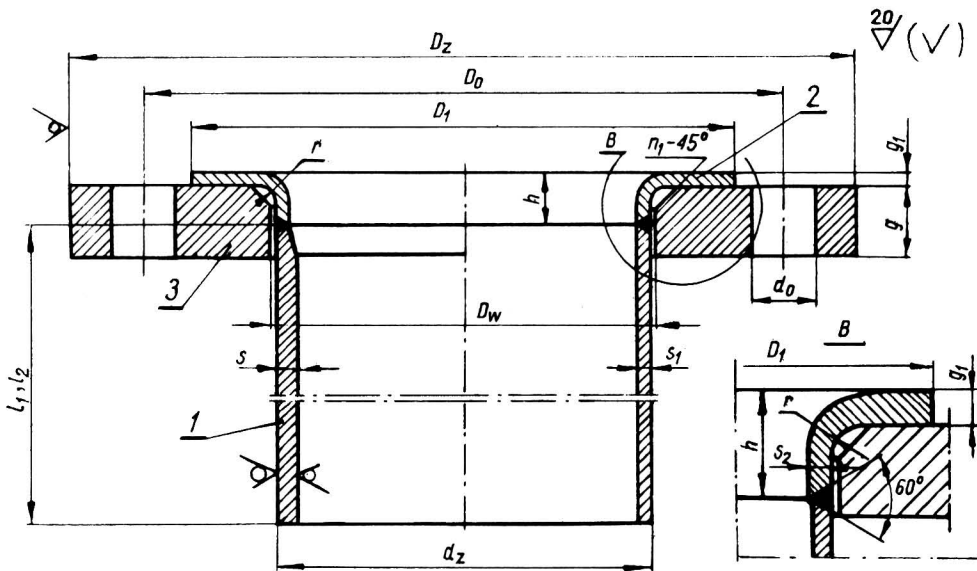
Rodzaj P

odmiana Z

odmiana Zr



Rodzaj R



Rys. 2

Dla króćców rodzaju R dopuszcza się stosowanie rur o grubościach s .

Tablica 2

D nom	p nom	Rura					Końcówka wywijana ⁸⁾					Kołnierz ⁷⁾					Pierścień																
		Rodzaj króćca				Długość ¹⁾ do aparatu bez izo- lacji		D ₁	h	g ₁	s ₂	r	masa	D _z	D _w	g	D ₀	otwory pod śru- by		n	n ₁	ma- sa	D ₁	D ₂	b	d ₁	d ₂	d ₃	ma- sa				
		P		R														licz- ba o- tworów	d ₀														
		s	ma- sa 1 m rury	s ₁	ma- sa 1 m rury	mm	kg																							mm	mm	mm	mm
mm	kg/cm ²	mm	kg	mm	kg	mm	mm											mm	mm											mm	mm	mm	mm
10	2,5 i 6	13,5	2	0,58	2	0,58	100	200	35	9	3	2	2	0,01	75	16	10	50	11	4	3	0,29	35	14	5	8	23	29	-	0,05			
15		21,3	3,2	1,46	2	0,98			40	9	3	2	2	0,02	80	22	10	55	11				4	3	0,32	40	20,5	8	27	33	-	0,05	
20		25	3,2	1,75	2	1,15			50	12	3	2	2	0,03	90	27	10	65	11				4	3	0,41	50	26	10	34	42	-	0,11	
25		30	3,2	2,17	2	1,42	60	15	3	2	3	0,04	100	33	12	75	11	5	4	0,61	60	31	10	42	51	-	0,16						
32		38	3,6	3,13	2,6	2,32	150	250	70	15	3,5	2,6	3	0,05	120	41	12	90	14	4	5	4	0,87	70	39	10	51	60	-	0,21			
40		44,5	3,6	3,71	2,6	2,74			80	17	3,5	2,6	3	0,09	130	48	12	100	14					5	4	1,01	80	45,5	10	55	63	71	0,27
50		57	3,6	4,85	2,6	3,57			90	23	3,5	2,6	3	0,12	140	61	12	110	14					5	4	1,10	90	58	12	67	75	83	0,35
65		76	4 ²⁾	7,28	2,6	4,82	110	23	3,5	2,6	3	0,16	160	80	14	130	14	6	4	1,55	110	77	12	84	92	100	0,46						
80		88,9	4 ²⁾	8,56	3,2	6,91	128	23	4	3,2	4	0,17	190	93	14	150	18	6	5	2,05	128	90	14	98	107	117	0,72						
100		108	4,5 ³⁾	11,6	3,2	8,45	148	28	4	3,2	4	0,38	210	112	14	170	18	6	5	2,38	148	109	14	122	130	138	0,87						
125		133	5,6 ⁴⁾	17,8	4 ⁶⁾	13,0	200	300	178	30	5	4	4	0,62	240	138	14	200	18	8	6	5	2,84	178	135	14	149	158	167	1,16			
150		159	6,3	24,1	4 ⁶⁾	15,6			202	30	5	4	4	0,73	265	164	16	225	18					6	5	3,68	202	161	14	176	184	190	1,28
200		219	5 ⁵⁾	26,8	4 ⁶⁾	21,7			258	30	5	4	5	0,95	320	225	18	280	18					8	6	4,92	258	221	16	228	237	247	1,75
250		273	5 ⁶⁾	33,5	4 ⁶⁾	27,1	312	30	5	4	5	1,20	375	279	20	335	18	12	9	6	6,52	312	275	18	282	291	301	2,41					
300		324	5 ⁶⁾	39,9	4 ⁶⁾	32,2	365	35	5	4	5	1,60	440	330	22	395	22					9	6	9,70	365	326	18	334	334	354	2,99		
	6	3	24	5 ⁶⁾	39,9	4 ⁶⁾	32,2	250	350	365	35	5	4	5	1,60			24			10,6												

1) Fabrykacyjna długość rury króćca.

2) Dopuszcza się grubość rury 4,5 mm.

3) Dopuszcza się grubość rury króćca 5 mm.

4) Dopuszcza się grubość rury 6,3 mm.

5) Dopuszcza się grubość rury 10 mm.

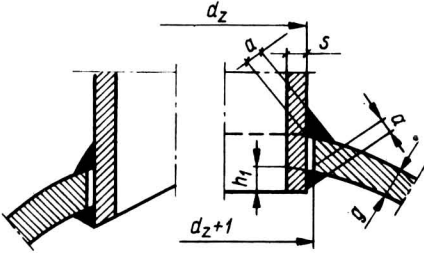
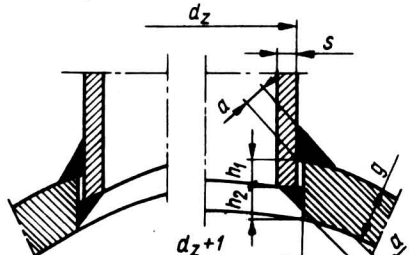
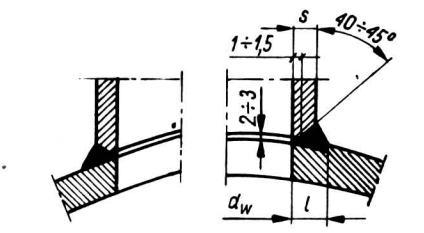
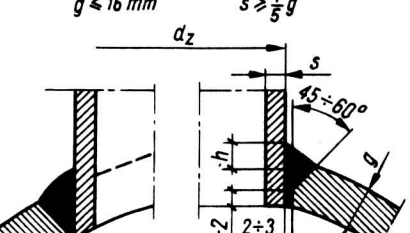
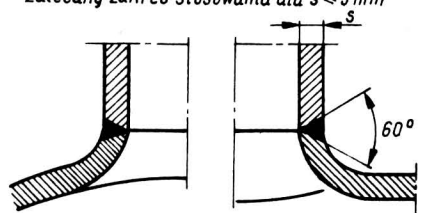
6) Rura zwijana z blachy.

7) Dla kołnierzy wycinanych z blach materiał powinien być sprawdzony na rozwarstwienie za pomocą badania ultradźwiękowego /PN-73/H-92120 p. 3, 5, 5/.

8) Końcówkę wywijaną wykonać z krążka blachy o średnicy D_1 .

Wymiary: D_z , D_0 , d_0 , oraz liczba otworów pod śruby - wg PN-72/H-74306.

6. Sposoby przypawania króćca do aparatu¹⁾ - wg rys. 3.

Oś króćca tworzy z powierzchnią ściany aparatu kąt $< 90^\circ$	Oś króćca prostopadła do powierzchni ściany aparatu lub leżąca w jego osi	Oś króćca tworzy z powierzchnią ściany aparatu kąt $< 90^\circ$	Oś króćca prostopadła do powierzchni ściany aparatu lub leżąca w jego osi
<p>Rozwiązanie 1 Zalecany zakres stosowania dla $s \leq 12 \text{ mm}$</p>  <p>$h_1 \geq s+1 \text{ mm}$ $a = 0,7s$ Jeżeli $s \leq 10 \text{ mm}$, wtedy $\geq \frac{1}{5}g$</p>		<p>Rozwiązanie 2 Zalecany zakres stosowania dla $s \leq 12 \text{ mm}$</p>  <p>$a = 0,7s$, $h_1 \geq s$, $h_2 \geq s+1 \text{ mm}$ gdy $s \leq 10 \text{ mm}$, wtedy $s \geq \frac{1}{5}g$</p>	
<p>Rozwiązanie 3 Zalecany zakres stosowania dla $s \leq 16 \text{ mm}$</p>  <p>$l = 1,5s$ Spoina podpawana lub z gwarantowanym przetopem grani</p>		<p>Rozwiązanie 4 Zalecany zakres stosowania $g \leq 16 \text{ mm}$ $s \geq \frac{1}{5}g$</p>  <p>$h \geq 6 \text{ mm}$ Spoina podpawana lub z gwarantowanym przetopem grani</p>	
<p>Rozwiązanie 5 Zalecany zakres stosowania dla $s \leq 5 \text{ mm}$</p>  <p>Spoina podpawana lub z gwarantowanym przetopem grani Stosować tylko w technicznie uzasadnionych przypadkach</p>			

BN-76/2211-37-3

Rys. 3

¹⁾ Rozwiązania nie obejmują otworów wzmocnionych pierścieniami przypawanymi do aparatu.

7. Wyszczególnienie części i materiałów - wg tabl. 3.

Tablica 3

Nr części na rys. 1 i 2	Wyszczególnienie	Liczba sztuk		Materiał	
		Rodzaj P	R	wykonanie N / $0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 200^{\circ}\text{C}$ /	wykonanie U / $-30^{\circ}\text{C} \leq t \leq 200^{\circ}\text{C}$ /
1	Rura bez szwu	1	1	rura bez szwu BZ-D1 lub B-D1 wg PN-75/H-74242 ze stali 1H18N9T ¹⁾ wg PN-71/H-86020	
	Rura zwijana z blachy			blacha wg PN-69/H-92138 ze stali 1H18N9T ¹⁾ wg PN-71/H-86020	
2	Końcówka wywijana	-	1	blacha wg PN-69/H-92138 ze stali 1H18N9T ¹⁾ wg PN-71/H-86020	
3	Koźnierz wg PN-70/H-74737 oraz PN-72/H-74306	1		blacha wg PN-73/H-92120 ze stali wg PN-72/H-84020 o gatunkach: St 3SX - dla $g \leq 12$ mm, St 3SY - dla $12 < g \leq 20$ mm, St 3S - dla $g > 20$ mm	blacha wg PN-73/H-92120 ze stali 18G2A wg PN-72/H-84018
	Koźnierz wg PN-70/H-74739 oraz PN-72/H-74306			odkrywka kategorii R wg PN-71/H-94004 ze stali St3S wg PN-72/H-84020	
4	Pierścień	1	-	blacha gruba wg PN-69/H-92138 ze stali 1H18N9T ¹⁾ wg PN-71/H-86020	
5	Śruba średniokrągła wg PN-74/M-82101	n ²⁾		pręt wg PN-60/H-93015 ze stali St5 wg PN-72/H-84020	pręt wg PN-60/H-93015 ze stali St4VC wg PN-72/H-84020
6	Nakrętka średniokrągła wg PN-75/M-82144	n ²⁾		pręt wg PN-60/H-93015 ze stali St4S wg PN-72/H-84020	pręt wg PN-60/H-93015 ze stali St3VC wg PN-72/H-84020

¹⁾ Dopuszcza się inny gatunek stali wg PN-71/H-86020 w zależności od chemicznych właściwości środowiska.
²⁾ Liczbę śrub podano w tabl. 1. Liczba nakrętek zgodna z liczbą śrub.
Wyroby hutnicze powinny mieć atesty materiałowe.

8. Wymagania

- a/ Powierzchnie uszczelniające króćców rodzaju P obrabiać po przypawaniu pierścienia do rury.
b/ Wymagania dotyczące koźnierzy - wg PN-66/H-74701.
c/ Wymagania dotyczące odkuwek - wg PN-71/H-94004.
d/ Odchyłki wymiarów nietolerowanych powinny odpowiadać klasie dokładności s /średniokrągłych/ - wg BN-75/2205-01.

9. Cechowanie

a/ Cechowanie króćca. Na obrzeżu koźnierza należy wybić następujące dane:

- znak wytwórcy,
- ciśnienie nominalne,
- wykonanie
- BN-76/2211-37

Przykład cechowania króćca na ciśnienie 6 kg/cm^2 , wykonania U:

znak wytwórcy - 6 - U - BN-76/2211-37

b/ Cechowanie pierścienia. Na obrzeżu pierścienia należy wybić następujące dane:

- znak wytwórcy,
- ciśnienie nominalne,
- BN-76/2211-37.

Przykład cechowania pierścienia na ciśnienie 6 kg/cm^2 :

znak wytwórcy - 6 - BN-76/2211-37

c/ Cechowanie śrub i nakrętek:

wykonanie N - śruby ze stali St5 cechować klasą 5, 6, zgodnie z PN-70/M-82054. Nakrętki ze stali St4S cechować klasą 5.

wykonanie U - śruby ze stali St4VC - cechować znakiem 3VC zgodnie z PN-72/H-84020.

10. Zaświadczenie o zgodności wykonania króćców z normą. Do każdej partii króćców wykonawca powinien załączyć zaświadczenie zawierające:

- nazwę wytwórcy,
- numer zamówienia,
- nazwę zamawiającego,
- liczbę króćców objętych zaświadczeniem z podziałem według średnic nominalnych i odmian,
- liczbę śrub i nakrętek z podziałem według średnicy gwintu i długości śruby,

- wykaz użytych materiałów zgodnych z aktualnymi wymaganiami dozoru technicznego.

11. Pakowanie. Kotnierze, śruby i nakrętki należy zabezpieczyć przed korozją.

Króćce pakować w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem.

Pakowanie śrub i nakrętek powinno odbywać się zgodnie z PN-70/M-82054 p. 4, 2.

Na opakowaniu powinna być umieszczona nalepka lub wieszka zawierająca:

- nazwę lub znak wytwórni,
- oznaczenie wg normy przedmiotowej,
- masę w kg.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę. Biuro Projektów, Przemysłu Organicznego, Warszawa.

2. Normy i dokumenty związane

PN-75/H-74242 Rury stalowe bez szwu wysokostopowe ze stali odpornej na korozję i żaroodpornej

PN-72/H-74306 Rurociągi i armatura. Wymiary przytępczeniowe kotnierzy. Ciśnienie nominalne do 400 kg/cm^2

PN-68/H-74373 Rurociągi i armatura. Rowki trójkątne na powierzchniach uszczelniających kotnierzy. Wymiary

PN-68/H-74375 Rurociągi i armatura. Uszczelki płaskie do przylg zgrubnych kotnierzy

PN-66/H-74701 Rurociągi i armatura. Kotnierze okrągłe stalowe na ciśnienia nominalne do 320 kg/cm^2 . Wymagania

PN-70/H-74737 Rurociągi i armatura. Kotnierze luźne z pierścieniami do przypawania. Ciśnienie nominalne 2, 5, 10 i 16 kg/cm^2

PN-70/H-74739 Rurociągi i armatura. Kotnierze luźne do rur wywijanych. Ciśnienie nominalne 2, 5 do 16 kg/cm^2

PN-72/H-84018 Stal niskostopowa do podwyższonej wytrzymałości. Gatunki

PN-72/H-84020 Stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki

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

PN-73/H-92120 Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej, węglowej zwykłej jakości i niskostopowej

PN-69/H-92138 Stal walcowana na gorąco odporna na korozję i żaroodporna. Blachy grube

PN-60/H-93015 Pręty stalowe do wyrobu śrub, nakrętek i rozporok pracujących w podwyższonych temperaturach

PN-71/H-94004 Stal konstrukcyjna węglowa i stopowa. Odkuwki swobodnie kute

PN-70/M-82054 Śruby, wkręty i nakrętki stalowe ogólnego przeznaczenia. Ogólne wymagania i badania

PN-74/M-82101 Śruby ze łbem sześciokątnym

PN-75/M-82144 Nakrętki sześciokątne

BN-75/2205-01 Odchyłki warsztatowe swobodnych wymiarów liniowych do 20000 mm.

Pismo UDT znak Z-II-6/93/26 z dnia 15 marca 1976 r. zezwalające na stosowanie normy bez dołączania wymaganych obliczeń w dokumentacji rejestracyjnej.

3. Naprężenia zastępcze oraz naciągi montażowy i ruchowy obliczone wg DT/O-219/63 - wg tablicy, w której występują:

σ_{kr} - naprężenia w kryzle kotnierza,

σ_1 - naprężenia w śrubach przy naciągu montażowym,

σ_2 - naprężenia w śrubach przy naciągu ruchowym,

Nm - naciąg montażowy,

Nr - naciąg ruchowy,

σ'_s - naprężenia ściskające w uszczelce, wywołane naciągiem montażowym,

σ''_s - naprężenia ściskające w uszczelce, wywołane naciągiem ruchowym.

D_{nom}	Ciśnienie $p_{nom} = 2,5 \text{ kG/cm}^2$						Ciśnienie $p_{nom} = 6 \text{ kG/cm}^2$					
	Temperatura obliczeniowa $t_0 = 20^\circ\text{C}$			Temperatura obliczeniowa $t_0 = 200^\circ\text{C}$			Temperatura obliczeniowa $t_0 = 20^\circ\text{C}$			Temperatura obliczeniowa $t_0 = 200^\circ\text{C}$		
	Nm	σ'_{kr}	σ_1	Nr	σ''_{kr}	σ_2	Nm	σ'_{kr}	σ_1	Nr	σ''_{kr}	σ_2
mm	kG	kG/mm^2		kG	kG/mm^2		kG	kG/mm^2		kG	kG/mm^2	
10	849	2,2	5,6	130	0,33	0,85	849	2,2	5,6	316	0,81	2,1
15	1052	2,8	6,9	163	0,43	1,1	1052	2,8	6,9	396	1,0	2,6
20	1617	3,8	10,6	252	0,58	1,65	1617	3,8	10,6	611	1,4	4,0
25	2203	3,2	14,5	347	0,51	2,3	2203	3,2	14,5	841	1,2	5,5
32	2705	4,7	12,2	434	0,75	1,9	2705	4,7	12,2	1052	1,8	4,7
40	3331	6,4	15,0	539	1,0	2,4	3331	6,4	15,0	1306	2,5	5,9
50	3757	6,5	16,9	628	1,1	2,8	3757	6,5	16,9	1521	2,6	6,8
65	4970	6,2	22,4	854	1,1	3,8	4970	6,2	22,4	2069	2,6	9,3
80	6205	7,3	14,7	1085	1,3	2,6	6205	7,3	14,7	2628	3,1	6,2
100	6990	8,1	16,6	1299	1,5	3,1	6990	8,1	16,6	3145	3,6	7,5
125	8959	9,7	10,6	1730	1,9	2,0	8959	9,7	10,6	4185	4,5	5,0
150	9860	8,7	11,7	2030	1,8	2,4	9860	8,7	11,7	4908	4,3	5,8
200	13453	9,8	15,9	2974	2,2	3,5	13453	9,8	15,9	7187	5,3	8,5
250	16486	10,0	13,0	3956	2,4	3,1	16486	10,0	13,0	9555	5,8	7,5
300	19928	11,9	10,1	5081	3,0	2,6	19928	10,0	10,1	12268	6,2	6,2
Uszczelka miękka o grubości $g = 3 \text{ mm}$												
$\sigma'_s = 1,2 \text{ kG/mm}^2$ $\sigma''_s = 0,1 \text{ kG/mm}^2$						$\sigma'_s = 1,2 \text{ kG/mm}^2$ $\sigma''_s = 0,25 \text{ kG/mm}^2$						