

APARATY CHEMICZNE	NORMA BRANZOWA	BN-76
	Króćce ze stali węglowej z kołnierzami przypawanymi okrągłymi z szyjką Cisnienie nominalne 2,5 i 4,0 MPa (~ 25 i 40 kg/cm ²)	2211-41
		Grupa katalogowa IV 47

1 Przedmiot normy Przedmiotem normy są kroćce wraz z kompletem srub i nakrętek, o średnicach nominalnych od 10 do 500 mm, stosowane w przemyśle chemicznym i przemysłach pokrewnych

Norma określa również sposoby przypawania króćców do aparatu oraz wymagania dotyczące uszczelzek

2 Zakres stosowania przedmiotu normy Objęte normą kroćce należy stosować do zbiorników ciśnieniowych klasy A i B, w zakresach temperatur od -30 do 200°C i od 0 do 300°C na ciśnienia wg tabl 1

Tablica 1

p_{nom} MPa	Maksymalne ciśnienie obliczeniowe, MPa w temperaturze °C				
	20	150	200	250	300
2,5	3,34	2,70	2,50	2,06	1,69
4,0	5,35	4,33	4,00	3,29	2,71

Znormalizowane kroćce mogą być stosowane bez obliczeń wytrzymałościowych¹⁾ wymaganych w dokumentacji rejestracyjnej aparatu, jeżeli według Przepisów Dozoru Technicznego DT/0-219/63 zostaną zastosowane

a) uszczelki miękkie o grubości 2 mm z azbestu lub masy azbestowo-kauczukowej (It) i inne, dla których najmniejsze naprężenia sciskające, zapewniające szczelność połączenia, wynoszą dla naciągu montażowego $\sigma'_s = 2,1 \text{ kg/mm}^2$, a dla naciągu ruchowego $\sigma''_s = \frac{5,0 p_0}{100} \text{ kg/mm}^2$, gdzie p_0 jest ciśnieniem obliczeniowym,

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

b) sruby i nakrętki wykonane w klasie średniodokładnej ($\psi = 0,75$) z gatunków stali podanych w tabl 4,

c) drugi element zastosowany w połączeniu kołnierzym, przewidziany jest na ciśnienie nominalne 2,5 i 4,0 MPa (~ 25 lub 40 kg/cm²) odpowiednio do nominalnego ciśnienia kroćca

3 Podział W zależności od wymagań dotyczących materiałów na sruby, rozróżnia się dwa wykonania

N - dla zakresu temperatur od 0 do 300°C,

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

4 Przykład oznaczenia

a) kroćca na ciśnienie nominalne 2,5 MPa, o średnicy nominalnej $D_{nom} = 50 \text{ mm}$, grubości rury $s^2) = 7,1 \text{ mm}$ i długości kroćca $l = 120 \text{ mm}$, przypawanego do aparatu według rozwiązania 2 (rys 3), przewidzianego dla zakresu temperatur od 0 do 300°C (N)

KROCIEC 2,5-50/7,1-120-2/N BN-76/2211-41

b) kroćca na ciśnienie nominalne 4,0 MPa, o średnicy nominalnej $D_{nom} = 80 \text{ mm}$ i długości $l = 135 \text{ mm}$, przypawanego do aparatu według rozwiązania 1 (rys 3), przewidzianego dla zakresu temperatur od -30 do 200°C (U)

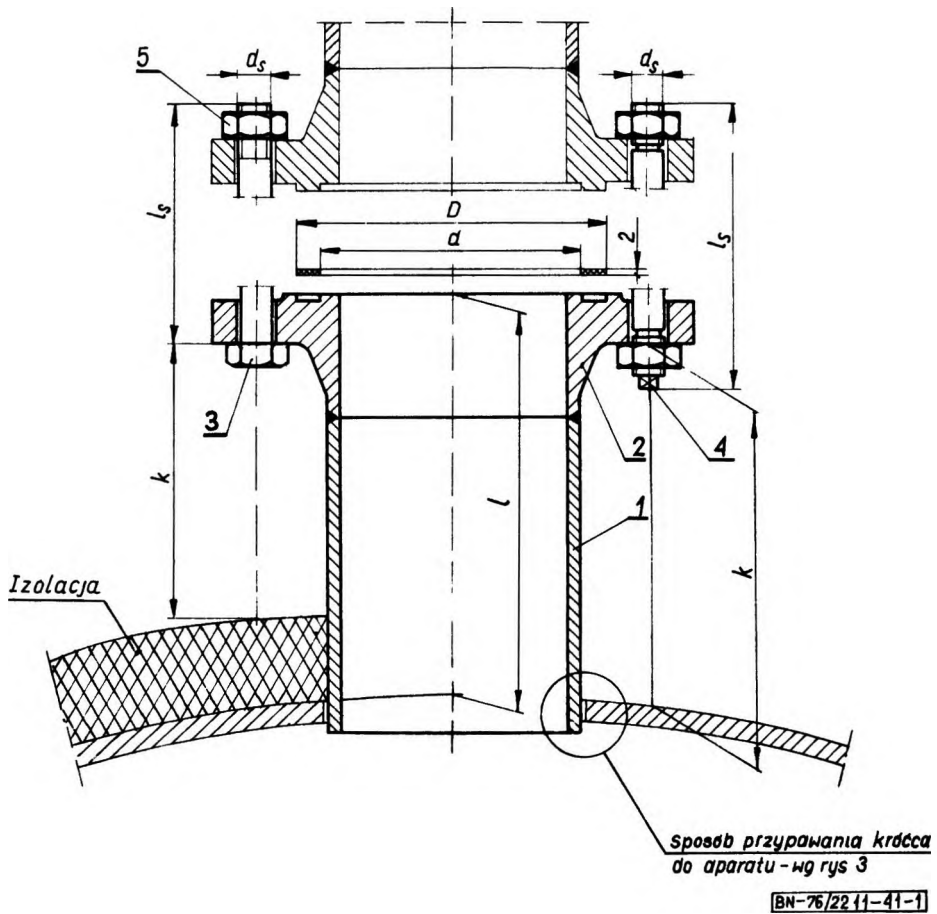
KROCIEC 4,0-80/135-1/U BN-76/2211-41

5 Wymiary

a) Połączenie kołnierzowe kroćca przypawanego do aparatu - wg rys 1 i tabl 2

²⁾ W przypadku gdy grubość kroćca s przyjęto większą niż podano w tabl 3, oznaczenie grubości rury należy podać po wyzniku średnicy nominalnej

Zgłoszona przez Ministerstwo Przemysłu Chemicznego
Ustanowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Budowy Aparatury Chemicznej dnia 12 sierpnia 1976 r
jako norma obowiązująca w zakresie produkcji od dnia 1 października 1977 r
(Dz Norm i Miar nr 27/1976 poz 113)



Rys 1

Długość króćca l określa projektant i umieszcza w oznaczeniu wg p 4
Wymiary uszczelki D i d - wg PN-68/H-74376

Tablica 2

D_{nom}	P_{nom}	Sruba					Masa nakrętki	$k^2)$	Masa ³⁾ króćca do aparatu	
		z łbem		dwustronna		liczba sztuk			bez izolacji	z izolacją
		$d_s \times l_s^4)$	masa 1 sztuki	$d_s \times l_s^4)$	masa 1 sztuki					
mm	MPa	mm	kg	mm	kg	kg	mm	~ kg		
10	2,5	M12×45	0,054	-	-	4	0,015	75	0,92	0,97
	4,0	-	-	M12×75	0,057				0,98	1,04
15	2,5	M12×45	0,054	-	-	4	0,015		1,04	1,14
	4,0	-	-	M12×75	0,057				1,11	2,10
20	2,5	M12×50	0,058	-	-	4	0,015		1,38	1,53
	4,0	-	-	M12×75	0,057				1,44	1,58
25	2,5	M12×50	0,058	-	-	4	0,015	1,67	1,88	
	4,0	-	-	M12×75	0,057			90	1,72	1,93

cd tabl 2

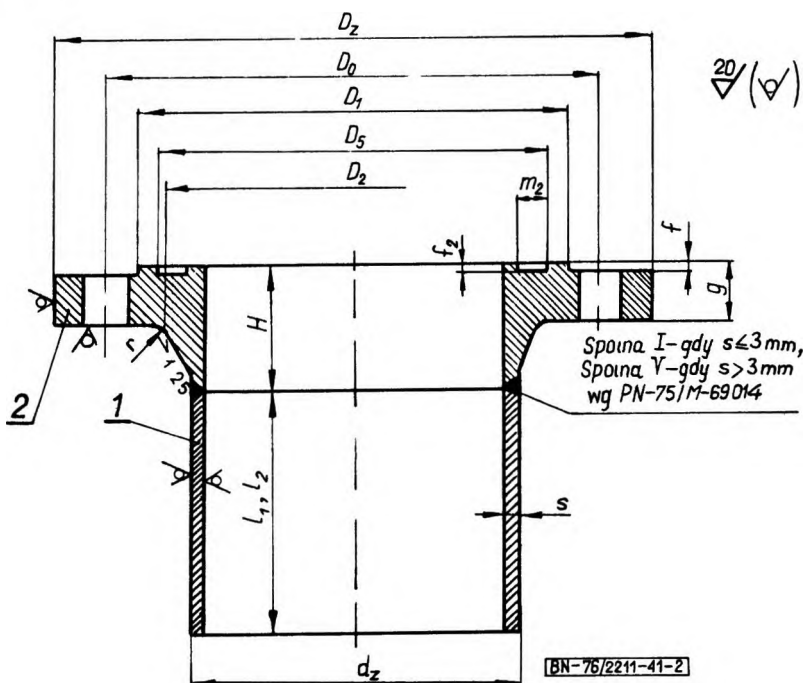
D_{nom}	P_{nom}	Śruba					Masa nakrętki	$k^2)$	Masa ³⁾ krocca do aparatu	
		z łbem		dwustronna		liczba sztuk			bez izolacji	z izolacją
		$d_s \times l_s^1)$	masa 1 sztuki	$d_s \times l_s^1)$	masa 1 sztuki					
mm	MPa	mm	kg	mm	kg	kg	mm	~ kg		
32	2,5	M16 X 55	0,115	-	-	4	0,033	90	2,56	2,84
	4,0	-	-	M16 X 85	0,11				2,68	2,95
40	2,5	M16 X 55	0,115	-	-	4	0,033		2,91	3,24
	4,0	-	-	M16 X 85	0,11				3,03	3,35
50	2,5	M16 X 60	0,123	-	-	4	0,033		3,82	4,30
	4,0	-	-	M16 X 85	0,11				3,90	4,38
65	2,5	M16 X 60	0,123	-	-	8	0,033		5,74	6,53
	4,0	-	-	M16 X 90	0,12				5,97	6,77
80	2,5	M16 X 65	0,131	-	-	8	0,033		6,95	7,88
	4,0	-	-	M16 X 95	0,13				7,21	8,14
100	2,5	M20 X 70	0,231	-	-	8	0,063	10,2	11,4	
	4,0	-	-	M20 X 110	0,23			10,6	11,9	
125	2,5	M24 X 80	0,382	-	-	8	0,107	15,8	17,6	
	4,0	-	-	M24 X 120	0,36			16,5	18,2	
150	2,5	M24 X 80	0,382	-	-	8	0,107	19,9	22,3	
	4,0	-	-	M24 X 120	0,36			20,6	23,0	
200	2,5	M24 X 85	0,400	-	-	12	0,107	29,5	33,2	
	4,0	-	-	M27 X 140	0,54		0,167	38,6	42,8	
250	2,5	M27 X 90	0,557	-	-	12	0,167	41,5	46,7	
	4,0	-	-	M30 X 160	0,78		0,224	60,1	66,7	
300	2,5	M27 X 90	0,557	-	-	16	0,167	53,1	59,1	
	4,0	-	-	M30 X 160	0,78		0,224	84,6	92,4	
350	2,5	M30 X 100	0,768	-	-	16	0,224	80,5	88,0	
	4,0	-	-	M33 X 180	1,06		0,300	124	135	
400	2,5	M33 X 110	1,017	-	-	16	0,300	105	114	
	4,0	-	-	M36 X 200	1,40		0,376	173	186	
500	2,5	M33 X 110	1,017	-	-	20	0,300	147	160	
	4,0	-	-	M39 X 210	1,77		0,499	234	253	

1) Minimalne długości śrub obliczono przyjmując jednakowe grubości kołnierzy króćców i przeciwkołnierzy

2) Wymiar montażowy uwzględniający możliwość założenia śrub od strony aparatu

3) Masę króćców obliczono przyjmując gęstość stali $7,85 \text{ kg/dm}^3$

b) Krociec - wg rys 2 i tabl 3



Rys 2

Tablica 3

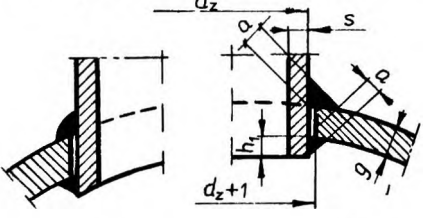
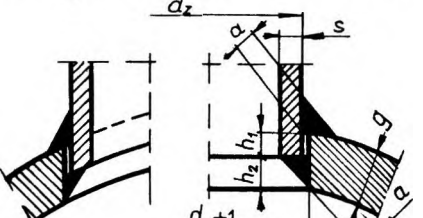
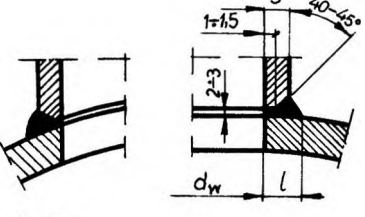
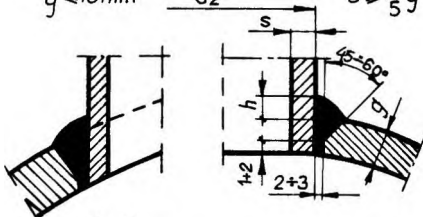
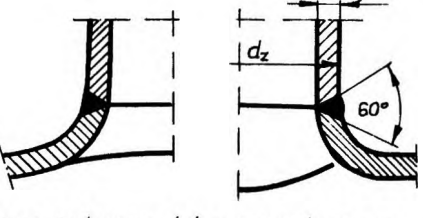
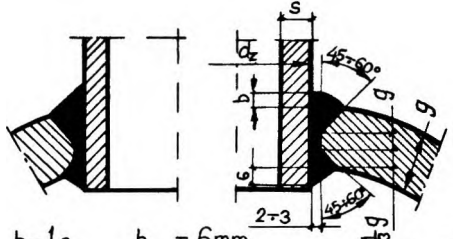
\$D_{nom}\$	\$P_{nom}\$	Rura				Kolmerz																	
		\$d_z\$	\$s^1)\$	długość do aparatu bez izolacji		masa 1 m	\$D_2\$	\$g\$	\$D_0\$	otwory pod śruby		\$D_2\$	\$H\$	\$s\$	\$r\$	\$D_1\$	\$f\$	rowek			masa		
				\$l_1^2)\$	\$l_2^2)\$					\$d_o\$	liczba otworów							\$D_5\$	\$m_2\$	\$f_2\$			
mm	MPa	mm		kg		mm				mm													kg
10	2,5 4,0	13,5	2	100	200	0,571	90	16	60	14	4	25	35	2	8	40	2	35	6	3	0,58		
15		21,3	2,3			1,09	95	16	65	14	4	32	38	2,3	8	45		40	6		0,65		
20		25	2,6			1,44	105	18	75	14	4	38	40	2,6	8	58		51	8		0,95		
25		30	3,2			2,14	115	18	85	14	4	42	40	3,2	8	68		58	8		1,16		
32		38	3,2			2,77	140	18	100	18	4	52	42	3,2	8	78		66	8		1,56		
40		44,5	3,2	3,28	150	18	110	18	4	60	45	3,2	8	88	76	8	1,83						
50		57	3,6	4,78	165	20	125	18	4	72	48	3,6	8	102	88	8	2,48						
65		76,1	4,5	7,92	185	22	145	18	8	90	52	4,5	10	122	110	8	3,30						
80		88,9	4,5	9,33	200	24	160	18	8	105	58	4,5	10	138	121	8	4,24						
100		108	5	12,7	235	24	190	22	8	128	65	5	10	162	150	11	5,89						
125		133	5,6	17,6	270	26	220	26	8	155	68	5,6	10	188	176	11	8,39						
150		159	6,3	23,8	300	28	250	26	8	182	75	6,3	10	218	204	11	11,3						
200		2,5 4,0	219,1	7,1 8	200	300	37,2	360	30	310	26	12	244	80	7,1	10	278	3	260	11	16,0		
							41,5	375	34	320	30	12	244	88	8	10	280		20,0				
							52,1	425	32	370	30	12	298	88	8	12	335		22,5				
250	2,5 4,0	273	8 10	250	350	64,8	450	38	385	33	12	306	105	10	12	345	313	11	32,4				
						62,1	485	34	430	30	16	352	92	8	12	390	29,0						
						77,4	515	42	450	33	16	362	115	10	12	410	45,7						
300	2,5 4,0	323,9	8 10	250	350	74,9	555	38	490	33	16	398	100	8,8	12	450	364	11	45,9				
						107	580	46	510	36	16	408	125	12,5	12	465	71,3						
						85,9	620	38	550	36	16	452	115	8,8	12	505	58,6						
400	2,5 4,0	406,4	8,8 14,2	300	400	138	660	50	585	39	16	462	135	14,2	12	535	474	14	97,0				
						135	730	40	660	36	20	558	120	11	12	615	80,1						
						193	755	52	670	42	20	562	140	16	12	615	121						

1) Dopuszcza się zwiększenie grubości ścianki rury

2) Fabrykacyjna długość rury kroćca

Wymiary \$D_2\$, \$D_0\$, \$d_o\$ oraz liczba otworów pod śruby - wg PN-72/H-74306

6 Sposoby przypawania krocca do aparatu - wg rys 3 Rozwiązania nie obejmują otworów wzmacnianych pierścieniami przypawanymi do aparatu

Os krocca tworzy z powierzchnią ściany aparatu kąt $< 90^\circ$	Os krocca prostopadła do powierzchni ściany aparatu lub leżąca w jego osi	Os krocca tworzy z powierzchnią ściany aparatu kąt $< 90^\circ$	Os krocca prostopadła do powierzchni ściany aparatu lub leżąca w jego osi
<p>Rozwiązanie 1 Zalecany zakres stosowania $s \leq 12\text{mm}$</p>  <p>$h_1 \geq s + 1\text{mm}$ $a = 0,7s$ dla $s \leq 10\text{mm}$ powinno być $s \geq \frac{1}{5}g$</p>		<p>Rozwiązanie 2 Zalecany zakres stosowania $s \leq 12\text{mm}$</p>  <p>$a = 0,7s$ $h_1 \geq s$ $h_2 \geq s + 1\text{mm}$ dla $s \leq 10\text{mm}$ powinno być $s \geq \frac{1}{5}g$</p>	
<p>Rozwiązanie 3 Zalecany zakres stosowania $s \leq 16\text{mm}$</p>  <p>$l = 15s$ Spoina poddawana 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 poddawana lub z gwarantowanym przetopem grani</p>	
<p>Rozwiązanie 5 Zalecany zakres stosowania $s \leq 5\text{mm}$</p>  <p>Spoina poddawana lub z gwarantowanym przetopem grani. Stosować tylko w technicznie uzasadnionych przypadkach</p>		<p>Rozwiązanie 6 Zalecany zakres stosowania $16\text{mm} \leq g \leq 40\text{mm}$ $s \geq \frac{1}{2}g$</p>  <p>$b = \frac{1}{3}s$ $b_{\min} = 6\text{mm}$ BN-76/2211-41-3</p>	

Rys 3

7 Wyszczególnienie części i materiał - wg tabl 4

Tablica 4

Nr części na rys 1 + 2	Wyszczególnienie	Liczba sztuk	Materiał	
			ciśnienie nominalne	
			$P_{nom} = 2,5\text{ MPa}$	$P_{nom} = 4,0\text{ MPa}$
1	Rura bez szwu BZ-D1-P-CZ-B2 lub B-D1-P-CZ-B2 wg PN-73/H-74219	1	stal R35 wg BN-75/0631-01	

cd tabl 4

Nr części na rys 1 + 2	Wyszczególnienie	Liczba sztuk	Materiał	
			ciśnienie nominalne	
			$p_{nom} = 2,5 \text{ MPa}$	$p_{nom} = 4,0 \text{ MPa}$
2	Kołnier z szyjką wg PN-67/H-74724 lub PN-67/H-74725	1	odkuvka kategorii R ³⁾ wg PN-70/H-94009 ze stali St3S wg PN-72/H-84020	
3	Sruba z łbem sześciokątnym średniokładna wg PN-74/M-82101	n ¹⁾	pręt wg PN-60/H-93015 ze stali wg PN-72/H-84020 o gatunkach St5 - dla wykonania N St4VC - dla wykonania U	-
4	Śruba dwustronna Z wg PN-68/H-74302	n	-	pręt wg PN-60/H-93015 ze stali 45 U wg PN-75/H-84019
5	Nakrętka sześciokątna średniokładna wg PN-75/M-82144	n (2n) ²⁾	pręt wg PN-60/H-93015 ze stali wg PN-75/H-84019 o gatunkach	
			St4S	St5
<p>Materiały powinny mieć atesty hutnicze</p> <p>1) Liczbę śrub podano w tabl 2</p> <p>2) Dla śrub dwustronnych liczba nakrętek jest równa dwukrotnej liczbie śrub</p> <p>3) W technicznie uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie odkuwek kategorii RR</p>				

8 Wymagania

a) Brzegi szyjki kołnierza powinny być przygotowane do spawania zgodnie z PN-75/M-69014, przy czym grubość ci szyjki $s \leq 3 \text{ mm}$ - do spoiny I, a przy grubości $s > 3 \text{ mm}$ - do spoiny V Wykonanie brzegu szyjki do innego rodzaju spoiny powinno być uzgodnione z wytwórcą

b) Pozostałe wymagania dotyczące kołnierzy - wg PN-66/H-74701

c) Odchyłki wymiarów nietolerowanych na rysunkach powinny odpowiadać klasie dokładności s (średniokładnej) wg BN-75/2205-01

9 Cechowanie

a) Cechowanie króćca Na obrzeżu kołnierza króćca należy wybić następujące dane

- znak wytwórcy,
- ciśnienie nominalne,
- wykonanie,
- BN-76/2211-41

Przykład cechowania króćca na ciśnienie 2,5 MPa, dla zakresu temperatur N

znak wytwórcy -2,5-N-BN-76/2211-41

Przykład cechowania króćca na ciśnienie 4,0 MPa, dla zakresu temperatur U

znak wytwórcy -4,0-U-BN-76/2211-41

b) Cechowanie śrub Śruby z łbem sześciokątnym ze stali St5 cechować klasą 5,6 zgodnie z PN-70/M-82054, śruby dwustronne ze stali 45U oprócz znaku gatunku stali

zgodnie z PN-68/H-74301 cechować dodatkowo symbolem U, śruby z łbem sześciokątnym ze stali St4VC cechować skróconym znakiem stali 4VC zgodnie z PN-72/H-84020

c) Cechowanie nakrętek Nakrętki cechować zgodnie z PN-70/M-82054 ze stali St4S - klasą 4, ze stali St5 - klasą 5

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 rodzajów,
- liczbę śrub i nakrętek z podziałem według średnicy gwintu i długości śruby,
- wykaz użytych materiałów zgodnie z aktualnymi wymaganiami dozoru technicznego

11 Pakowanie Króćce, 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 wytwórcy,
- oznaczenie według normy przedmiotowej,
- masę, kg

INFORMACJE DODATKOWE

1 Instytucja opracowująca normę - Biuro Projektów Przemysłu Organicznego, Warszawa

2 Normy i dokumenty związane

- PN-73/H-74219 Rury stalowe bez szwu przewodowe
- PN-68/H-74301 Rurociągi i armatura Śruby, nakrętki, tuleje wyrównawcze do połączeń kołnierzych Wymagania ogólne
- PN-68/H-74302 Rurociągi i armatura Śruby dwustronne do połączeń kołnierzych
- PN-72/H-74306 Rurociągi i armatura Wymiary przyłączeniowe kołnierzy Ciśnienie nominalne do 400 kG/cm²
- PN-68/H-74376 Rurociągi i armatura Uszczelki płaskie do kołnierzy z występami i rowkami
- PN-66/H-74701 Rurociągi i armatura Kołnierze stalowe okrągłe na ciśnienia nominalne do 320 kG/cm² Wymagania
- PN-67/H-74724 Rurociągi i armatura Kołnierze przypawane okrągłe z szyjką Ciśnienie nominalne 25 kG/cm²
- PN-67/H-74725 Rurociągi i armatura Kołnierze przypawane okrągłe z szyjką Ciśnienie nominalne 40 kG/cm²
- PN-75/H-84019 Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości ogólnego przeznaczenia Gatunki
- PN-72/H-84020 Stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości ogólnego przeznaczenia Gatunki
- PN-60/H-93015 Pręty stalowe do wyrobu srub, nakrętek i rozperek pracujących w podwyższonych temperaturach
- PN-70/H-94009 Odkuwki i pręty kute stalowe przeznaczone na urządzenia energetyczne Wymagania i badania
- PN-75/M-69014 Spawanie łukowe elektrodami otulonymi

- stali węglowych i niskostopowych Przygotowanie brzegów do spawania
- 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-75/0631 01 Stal o określonym przeznaczeniu Gatunki
- BN-75/2205-01 Odchylki warsztatowe swobodnych wymiarów liniowych do 20 000 mm
- Przepisy Urzędu Dozoru Technicznego Połączenia kołnierzo-śrubowe DT/O-219/63
- Pismo UDT znak Z-II-6/0422-8/76 z dnia 31 lipca 1976 r zezwalające na stosowanie normy bez dołączania wymaganych obliczeń w dokumentacji rejestracyjnej

3 Naprężenia zastępcze oraz naciągi montażowe i ruchowe

- dla $p_{nom} = 2,5$ MPa - wg tabl I-1 oraz dla $p_{nom} = 4,0$ MPa - wg tabl I-2, obliczone zgodnie z przepisami dozoru technicznego DT/O-219/63, w których
- σ_{sz} - naprężenia w szyjce kołnierza,
- σ_{kr} - naprężenia w kryzie kołnierza,
- σ_1 - naprężenia w śrubach przy naciągu montażowym,
- σ_2 - naprężenia w śrubach przy naciągu ruchowym,
- N_m - naciąg montażowy,
- N_r - naciąg ruchowy,
- σ'_s - naprężenia sciskające w uszczelce, wywołane wstępnym naciągiem montażowym,
- σ''_s - naprężenia ściskające w uszczelce, wywołane naciągiem ruchowym.

Tablica I-1

D_{nom}	p_{nom}	Maksymalne ciśnienie obliczeniowe p_o , MPa w temperaturze obliczeniowej t_o , °C					Wartości naprężeń przy naciągu montażowym N_m				Wartości naprężeń przy naciągu ruchowym N_r			
		20	150	200	250	300	N_m	σ_1	σ'_{sz}	σ'_{kr}	N_r	σ_2	σ''_{sz}	σ''_{kr}
mm	MPa						kG	kG/mm ²			kG	kG/mm ²		
10	2,5	3,3	2,7	2,5	2,0	1,7	1291	5,8	1,9	2,7	1076	4,8	1,7	2,3
15							1554	7,0	2,3	3,1	1295	5,8	2,1	2,5
20							2705	12,2	2,7	3,7	2254	10,2	2,4	3,1
25							3228	14,5	3,3	4,5	2690	12,1	3,0	3,8
32							3854	9,1	4,0	5,0	3211	7,6	3,6	4,2
40							4678	11,1	4,4	5,8	3899	9,3	4,0	4,8
50							5730	13,5	4,3	5,2	4775	11,3	4,0	4,3
65							7835	9,3	4,2	5,1	6529	7,7	4,1	4,3
80							8973	10,6	4,1	4,3	7477	8,8	4,0	3,6
100							15033	11,4	5,8	7,0	12527	9,5	5,6	5,9
125							18855	10,0	5,7	6,8	15713	8,4	5,6	5,6

cd tabl I-1

D_{nom}	p_{nom}	Maksymalne ciśnienie obliczeniowe p_o , MPa w temperaturze obliczeniowej t_o , °C					Wartości naprężeń przy naciągu montazowym N_m				Wartości naprężeń przy naciągu ruchowym N_r			
							N_m	σ_1	σ_{sz}	σ'_{kr}	N_r	σ_2	σ'_{sz}	σ'_{kr}
mm	MPa	20	150	200	250	300	kG	kG/cm ²			kG	kG/mm ²		
150	2,5	3,3	2,7	2,5	2,0	1,7	23328	12,3	5,6	6,5	19440	10,2	5,7	5,4
200							33383	11,7	6,3	6,2	27819	9,7	6,4	5,1
250							44260	11,8	7,2	6,5	36883	9,8	7,4	5,5
300							55976	11,1	8,7	7,2	46647	9,3	8,9	6,1
350							77706	12,7	6,8	8,1	64755	10,6	7,5	6,7
400							93246	10,5	7,6	9,2	77705	8,8	8,4	7,7
500							148667	13,3	10,3	11,4	106191	9,5	9,9	8,0

Uszczelka miękka o grubości $g = 2$ mm
 $\sigma'_s = 2,1$ kG/mm², $\sigma''_s = 1,25$ kG/mm²

Tablica I-2

D_{nom}	p_{nom}	Maksymalne ciśnienie obliczeniowe p_o , MPa w temperaturze obliczeniowej t_o , °C					Wartości naprężeń przy naciągu montazowym N_m				Wartości naprężeń przy naciągu ruchowym N_r			
							N_m	σ_1	σ_{sz}	σ_{kr}	N_r	σ_2	σ''_s	σ''_{kr}
mm	MPa	20	150	200	250	300	kG	kG/mm ²			kG	kG/cm ²		
10	4,0	5,3	4,3	4,0	3,2	2,7	2066	9,3	3,1	4,4	1722	7,7	2,7	3,7
15							2487	11,2	3,7	4,9	2072	9,3	3,3	4,1
20							4328	19,5	4,4	5,9	3607	16,2	3,9	4,9
25							5165	23,2	5,3	7,2	4304	19,3	4,8	6,0
32							6166	14,6	6,3	8,1	5138	12,2	5,7	6,7
40							7486	17,7	7,0	9,3	6238	14,7	6,5	7,7
50							9168	21,7	6,9	8,3	7640	18,1	6,4	6,9
65							12536	14,8	9,1	8,2	10446	12,3	8,8	6,8
80							14356	17,0	6,6	7,0	11963	14,2	6,4	5,8
100							24052	18,2	9,2	11,3	20044	15,2	9,0	9,4
125							30169	15,9	9,1	10,8	25141	13,3	9,0	9,0
150							37326	19,6	9,0	10,4	31105	16,3	9,1	8,7
200							53412	14,2	8,9	8,5	44510	11,8	8,9	7,1
250							70816	15,5	8,2	7,6	59013	12,9	8,2	6,3
300							89561	14,7	8,4	7,7	74635	12,2	8,5	6,4
350							126741	16,6	7,2	9,2	105618	13,8	7,7	7,7
400							151912	17,0	8,3	9,7	126594	14,2	8,6	8,0
500	241743	18,0	9,9	10,8	172673	12,8	9,5	7,7						

Uszczelka miękka o grubości $g = 2$ mm
 $\sigma'_s = 2,1$ kG/mm², $\sigma''_s = 2,0$ kG/mm²