

APARATY CHEMICZNE	NORMA BRANŻOWA	BN-78
	Zbiorniki i aparaty odporne na korozję Połączenia kołnierzy z szyjką ze stali odpornej na korozję na ciśnienia nominalne 0,8 i 1,0 MPa	2222-20
		Grupa katalogowa IV 47

1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są połączenia kołnierzowe, z miękką uszczelką, dla kołnierzy wykonanych przez spawanie szyjki ze stali odpornej na korozję z kryzą ze stali węglowej, przeznaczone do aparatów odpornych na korozję, na ciśnienia nominalne¹⁾ $p_{nom} = 0,8$ MPa (około 8 kg/cm^2) oraz $p_{nom} = 1,0$ MPa (około 10 kg/cm^2) w zakresie średnic D_w od 600 do 3000 mm.

2. Zakres stosowania przedmiotu normy. Objęte normą połączenia kołnierzowe stosuje się do zbiorników i aparatów ciśnieniowych dla ciśnień i temperatur wyszczególnionych w tabl. 1 i 2.

Przeprowadzanie obliczeń wytrzymałościowych połączenia wg Przepisów Urzędu Dozoru Technicznego nie jest wymagane²⁾, jeżeli zostaną zastosowane:

- a) kołnierze wykonane wg BN-79/2222-43,
- b) uszczelki miękkie, o grubości nie mniejszej niż 2 mm, z azbestu, masy azbestowo-kauczukowej⁽¹¹¹⁾ lub uszczelki z innych materiałów, dla których wg Przepisów DT/O-219/63 (tabl. 2) najmniejsze naprężenia ściskające, zapewniające szczelność połączenia, nie przekraczają:

- dla naciągu montażowego śrub - $\sigma'_s = 21,0$ MPa,
- dla naciągu ruchowego śrub - $\sigma''_s = 5,0 p_o$, gdzie p_o

jest ciśnieniem obliczeniowym wyrażonym w MPa,

- c) śruby i nakrętki wykonane w klasie średniodokładnej z gatunków stali podanych w tabl. 5 lub innych, o nie gorszych własnościach wytrzymałościowych i spełniających wymagania wg Przepisów DT/Z/63 p. 6.2.

3. Podział. Ze względu na kształt powierzchni uszczelniających kołnierzy rozróżnia się dwa rodzaje połączeń:

ZZ – połączenie kołnierzy z przylgą zgrubną,

WR – połączenie kołnierza z występem (W) z kołnierzem z rowkiem (R).

W zależności od przewidywanego zakresu temperatur, rozróżnia się dwie odmiany połączeń:

N – dla zakresu temperatur od 0°C do 200°C – ze śrubami ze łbem sześciokątnym,

T – dla zakresu temperatur powyżej 200°C do 300°C – ze śrubami dwustronnymi³⁾.

4. Przykład oznaczenia

a) połączenia kołnierzy z przylgą zgrubną (ZZ) o grubościach⁴⁾ szyjek 6 mm na nominalne ciśnienie 0,8 MPa o średnicy wewnętrznej 1200 mm dla zakresu temperatur od 0°C do 200°C (N), z uszczelką z materiału oznaczonego wyróżnikiem AK wg PN/H-74385 i grubości 2 mm:

POŁĄCZENIE KOŁNIERZOWE ZZ-0,8/1200/N-AK/2
BN-78/2222-20

b) połączenia kołnierza z występem (W) z kołnierzem z rowkiem (R) o grubościach szyjek 10 mm na nominalne ciśnienie 1,0 MPa o średnicy wewnętrznej 1800 mm dla zakresu temperatur od 200°C do 300°C (T), z uszczelką z materiału oznaczonego wyróżnikiem ANK i grubości 3 mm:

POŁĄCZENIE KOŁNIERZOWE WR/10-1,0/1800/T-ANK/3
BN-78/2222-20

5. Wartości ciśnień obliczeniowych w zależności od temperatury:

- dla $p_{nom} = 0,8$ MPa (około 8 kg/cm^2) wg tabl. 1,
- dla $p_{nom} = 1,0$ MPa (około 10 kg/cm^2) – wg tabl. 2.

³⁾ W technicznie uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie śrub dwustronnych również w zakresie temperatur nie przekraczających 200°C .

⁴⁾ Grubości szyjek zgodnych z BN-79/2222-43 nie należy podawać w oznaczeniu.

Zgłoszona przez Ministerstwo Przemysłu Chemicznego
Ustanowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Budowy Aparatury Chemicznej dnia 11 grudnia 1978 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 października 1979 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 18/1979 poz. 87)

Tablica 1

$D_w^{1)}$ mm	Ro- dzaj koł- nierza	Ciśnienie obliczeniowe, MPa dla temperatur, °C					
		20	100	150	200	250	300
600	Z	wg tabl. 2					
	W, R						
700	Z	ciśnienie nominalne 0,8	0,71	0,62	0,56	0,51	0,46
	W, R		0,73	0,64	0,58	0,53	0,48
800	Z		0,76	0,66	0,61	0,55	0,50
	W, R		0,78	0,68	0,62	0,57	0,51
(900)	Z		0,73	0,63	0,58	0,53	0,47
	W, R		0,77	0,68	0,62	0,57	0,52
1000	Z		0,74	0,65	0,59	0,54	0,49
	W, R		0,77	0,68	0,62	0,57	0,52
(1100)	Z		0,72	0,63	0,58	0,53	0,48
	W, R		0,75	0,66	0,61	0,55	0,50
1200	Z		0,72	0,63	0,58	0,53	0,48
	W, R		0,76	0,67	0,61	0,56	0,51
(1300)	Z		0,72	0,63	0,58	0,53	0,48
	W, R		0,76	0,67	0,62	0,57	0,51
1400	Z		0,72	0,63	0,58	0,53	0,48
	W, R		0,77	0,68	0,63	0,58	0,52
(1500)	Z		0,71	0,62	0,57	0,52	0,47
	W, R		0,76	0,67	0,62	0,57	0,52
1600	Z		0,73	0,64	0,59	0,54	0,49
	W, R		0,78	0,69	0,64	0,59	0,53
(1700)	Z		0,71	0,62	0,57	0,53	0,48
	W, R		0,75	0,67	0,62	0,57	0,52
1800	Z		0,71	0,63	0,58	0,53	0,48
	W, R		0,76	0,67	0,62	0,57	0,52
(1900)	Z		0,72	0,63	0,58	0,53	0,48
	W, R		0,76	0,68	0,63	0,58	0,53
2000	Z		0,71	0,63	0,58	0,53	0,49
	W, R		0,75	0,66	0,62	0,57	0,52
2200	Z		0,72	0,63	0,58	0,54	0,49
	W, R		0,75	0,67	0,62	0,58	0,53
2400	Z		0,71	0,63	0,58	0,54	0,49
	W, R		0,75	0,66	0,62	0,57	0,53

cd. tabl. 1

$D_w^1)$ mm	Roz- dzaj koł- nierza	Ciśnienie obliczeniowe, MPa dla temperatur, °C					
		20	100	150	200	250	300
2600	Z	ciśnienie nominalne 0,8	0,71	0,63	0,58	0,54	0,49
	W, R		0,75	0,66	0,62	0,57	0,53
2800	Z		0,72	0,64	0,59	0,55	0,50
	W, R		0,74	0,66	0,61	0,57	0,52
3000	Z		0,71	0,63	0,59	0,54	0,50
	W, R		0,74	0,65	0,61	0,56	0,52

1) Średnice w nawiasach są niezalecane.

Średnice wewnętrzne zbiorników i aparatów – wg
BN-75/2201-01.

Tablica 2

$D_w^{1)}$ mm	Ro- dzaj koł- nierza	Ciśnienie obliczeniowe, MPa dla temperatur, °C					
		20	100	150	200	250	300
600	Z	ciśnienie nominalne 1,0	0,90	0,78	0,71	0,64	0,58
	W, R		0,93	0,81	0,74	0,67	0,60
700	Z		0,92	0,80	0,73	0,66	0,59
	W, R		0,97	0,84	0,77	0,70	0,63
800	Z		0,90	0,78	0,71	0,65	0,58
	W, R		0,94	0,82	0,76	0,69	0,62
(900)	Z		0,89	0,77	0,71	0,64	0,58
	W, R		0,94	0,83	0,76	0,69	0,63
1000	Z		0,92	0,81	0,74	0,67	0,61
	W, R		0,97	0,85	0,78	0,71	0,64
(1100)	Z		0,90	0,78	0,72	0,66	0,59
	W, R		0,93	0,82	0,75	0,69	0,63
1200	Z		0,87	0,77	0,70	0,64	0,58
	W, R		0,92	0,81	0,75	0,68	0,62
(1300)	Z		0,89	0,78	0,72	0,66	0,60
	W, R		0,92	0,81	0,75	0,69	0,63
1400	Z		0,92	0,80	0,74	0,68	0,62
	W, R		0,96	0,85	0,78	0,72	0,66
(1500)	Z		0,89	0,78	0,72	0,66	0,59
	W, R		0,94	0,83	0,77	0,71	0,64
1600	Z		0,92	0,81	0,74	0,68	0,62
	W, R		0,97	0,85	0,79	0,73	0,67
(1700)	Z		0,89	0,78	0,72	0,66	0,60
	W, R		0,95	0,84	0,78	0,72	0,66

cd. tabl. 2

$D_w^{1)}$ mm	Rodzaj kotłownierza	Ciśnienie obliczeniowe, MPa dla temperatur, °C					
		20	100	150	200	250	300
1800	Z	ciśnienie nominalne 1,0	0,90	0,79	0,73	0,67	0,61
	W, R		0,94	0,83	0,77	0,71	0,65
(1900)	Z		0,89	0,78	0,72	0,66	0,60
	W, R		0,93	0,83	0,77	0,71	0,65
2000	Z		0,88	0,78	0,72	0,66	0,60
	W, R		0,93	0,82	0,76	0,71	0,65
2200	Z		0,90	0,79	0,73	0,68	0,62
	W, R		0,95	0,84	0,78	0,72	0,67
2400	Z		0,90	0,80	0,74	0,68	0,62
	W, R		0,95	0,84	0,78	0,73	0,67

cd. tabl. 2

$D_w^{1)}$ mm	Rodzaj kotłownierza	Ciśnienie obliczeniowe, MPa dla temperatur, °C					
		20	100	150	200	250	300
2600	Z	ciśnienie nominalne 1,0	0,89	0,78	0,73	0,67	0,62
	W, R		0,92	0,81	0,76	0,70	0,64
2800	Z		0,90	0,79	0,74	0,68	0,62
	W, R		0,92	0,82	0,76	0,71	0,65
3000	Z		0,88	0,78	0,73	0,67	0,62
	W, R		0,91	0,81	0,75	0,70	0,64

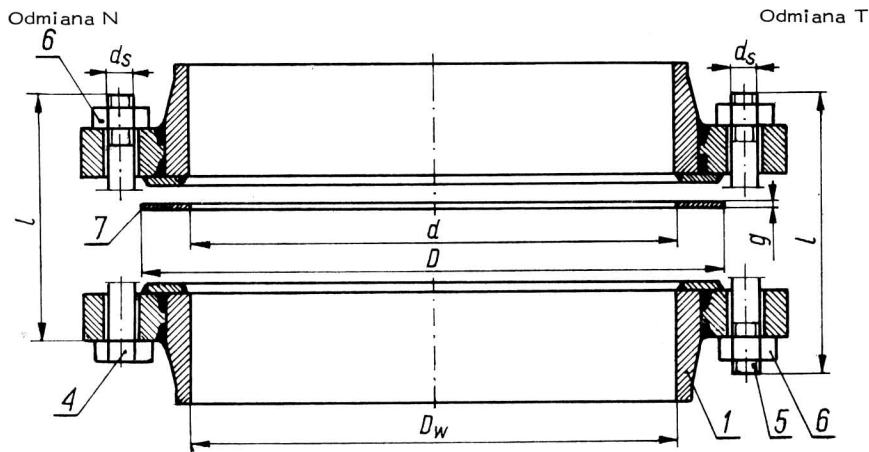
¹⁾ Średnice w nawiasach są niezalecane.

Średnice wewnętrzne zbiorników i aparatów – wg BN-75/2201-01.

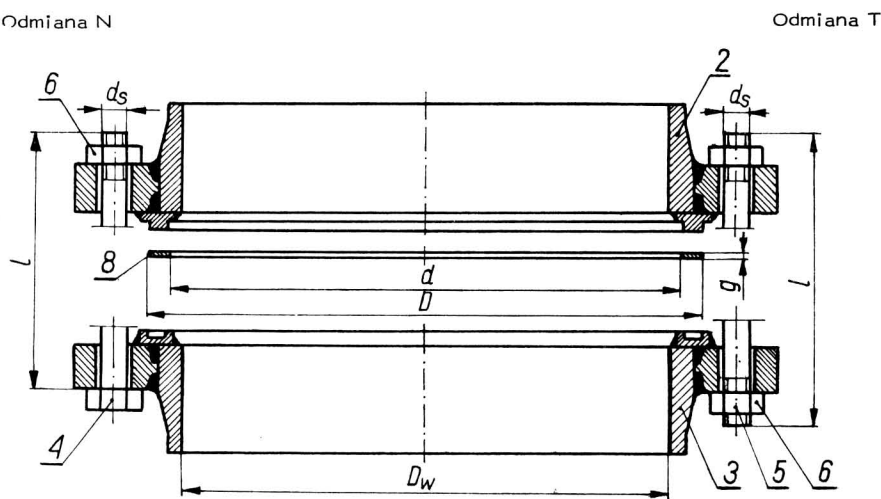
6. Wymiary połączenia kotłnierzonego rodzaju ZZ i WR:

- dla $p_{nom} = 0,8 \text{ MPa}$ (około 8 kg/cm^2) – wg rysunku i tabl. 3,
- dla $p_{nom} = 1,0 \text{ MPa}$ (około 10 kg/cm^2) – wg rysunku i tabl. 4.

Połączenie kotłnierzone z przylgą zgrubną (ZZ)



Połączenie kotłnierzone z występm i rowkiem (WR)



cd. tabl. 3

D_w	Rodzaj połączenia	Symbol oznaczenia kołnierza wg BN-79/2222-43	Uszczelka 1)		Śruba					Masa		
			d	D	ze łbem sześciokątnym		dwustronna		liczba sztuk	nakrętki	połączenia odmiany	
					$d_s \times l$	Masa	$d_s \times l$	Masa			N	T
mm			mm		kg	mm	kg	około, kg				
1700	ZZ	Z-0,8/1700/8	1700	1790	M27×190	1,017	M27×230	0,95	56	0,161	636	641
	WR	W-0,8/1700/8	1733	1765								
		R-0,8/1700/8										
1800	ZZ	Z-0,8/1800/8	1800	1890	M27×200	1,063	M27×240	0,99	60	0,161	709	715
	WR	W-0,8/1800/8	1833	1865								
		R-0,8/1800/8										
1900	ZZ	Z-0,8/1900/8	1900	1990	M27×200	1,063	M27×250	1,04	64	0,161	786	795
	WR	W-0,8/1900/8	1933	1965								
		R-0,8/1900/8										
2000	ZZ	Z-0,8/2000/9	2000	2107	M30×220	1,440	M30×260	1,33	68	0,224	999	1007
	WR	W-0,8/2000/9	2044	2080								
		R-0,8/2000/9										
2200	ZZ	Z-0,8/2200/9	2200	2307	M30×240	1,552	M30×280	1,44	68	0,224	1194	1202
	WR	W-0,8/2200/9	2244	2280								
		R-0,8/2200/9										
2400	ZZ	Z-0,8/2400/10	2400	2507	M30×240	1,552	M30×290	1,50	76	0,224	1365	1378
	WR	W-0,8/2400/10	2444	2480								
		R-0,8/2400/10										
2600	ZZ	Z-0,8/2600/11	2600	2707	M30×260	1,664	M30×300	1,55	84	0,224	1560	1578
	WR	W-0,8/2600/11	2644	2680								
		R-0,8/2600/11										
2800	ZZ	Z-0,8/2800/12	2800	2921	M36×280	2,610	M36×330	2,44	84	0,376	1879	1892
	WR	W-0,8/2800/12	2845	2885								
		R-0,8/2800/12										
3000	ZZ	Z-0,8/3000/12	3000	3121	M36×280	2,610	M36×340	2,52	88	0,376	2323	2357
	WR	W-0,8/3000/12	3045	3085								
		R-0,8/3000/12										

1) Wymiary d i D - wg BN-77/2222-16. Grubość uszczelki g określa projektant i wpisuje w oznaczeniu połączenia kołnierzowego wg p. 4.

Tablica 4

D _w	Rodzaj połączenia	Symbol oznaczenia kołnierza wg BN-79/2222-43	Uszczelka ¹⁾		Śruba					Masa		
			d	D	ze łbem sześciokątnym		dwustronna		liczba sztuk	nakrętki	połączenia odmiany	
					d _s × l	Masa	d _s × l	Masa			N	T
mm			mm		kg	mm	kg		około, kg			
600	ZZ	Z-1,0/600/5	600	668	M20×100	0,303	M20×140	0,30	20	0,062	83,3	84,5
	WR	W-1,0/600/5	619	645								
		R-1,0/600/5										
700	ZZ	Z-1,0/700/5	700	768	M20×115	0,339	M20×150	0,33	24	0,062	112	113
	WR	W-1,0/700/5	719	745								
		R-1,0/700/5										
800	ZZ	Z-1,0/800/5	800	868	M20×120	0,351	M20×160	0,36	32	0,062	139	141
	WR	W-1,0/800/5	819	845								
		R-1,0/800/5										
900	ZZ	Z-1,0/900/5	900	968	M20×130	0,375	M20×170	0,38	36	0,062	168	170
	WR	W-1,0/900/5	919	945								
		R-1,0/900/5										
1000	ZZ	Z-1,0/1000/6	1000	1074	M24×150	0,627	M24×190	0,62	36	0,107	238	242
	WR	W-1,0/1000/6	1020	1050								
		R-1,0/1000/6										
1100	ZZ	Z-1,0/1100/6	1100	1174	M24×150	0,627	M24×190	0,62	36	0,107	274	278
	WR	W-1,0/1100/6	1120	1150								
		R-1,0/1100/6										
1200	ZZ	Z-1,0/1200/6	1200	1274	M24×160	0,662	M24×200	0,65	40	0,107	318	323
	WR	W-1,0/1200/6	1220	1250								
		R-1,0/1200/6										
1300	ZZ	Z-1,0/1300/7	1300	1390	M27×170	0,925	M27×220	0,90	40	0,161	435	444
	WR	W-1,0/1300/7	1333	1365								
		R-1,0/1300/7										
1400	ZZ	Z-1,0/1400/7	1400	1490	M27×180	0,971	M27×230	0,95	44	0,161	511	519
	WR	W-1,0/1400/7	1433	1465								
		R-1,0/1400/7										
1500	ZZ	Z-1,0/1500/7	1500	1590	M27×190	1,017	M27×240	0,99	48	0,161	567	576
	WR	W-1,0/1500/7	1533	1565								
		R-1,0/1500/7										
1600	ZZ	Z-1,0/1600/8	1600	1690	M27×200	1,063	M27×240	0,99	56	0,161	640	654
	WR	W-1,0/1600/8	1633	1665								
		R-1,0/1600/8										

od. tabl. 4.

D _{nr}	Rodzaj połączenia	Symbol oznaczenia kołnierza wg BN-79/2222-43	Uszczelka 1)		Śruba					Masa		
			d	D	ze łbem sześciokątnym		dwustronna		liczba sztuk	nakrętki	połączenia odmiany	
					d _s × l	Masa	d _s × l	Masa			N	T
mm			mm		kg	mm	kg	około, kg				
1700	ZZ	Z-1,0/1700/8	1700	1790	M27×220	1,155	M27×250	1,04	60	0,161	712	729
	WR	W-1,0/1700/8	1733	1765								
		R-1,0/1700/8										
1800	ZZ	Z-1,0/1800/8	1800	1890	M30×220	1,440	M30×270	1,39	60	0,224	931	947
	WR	W-1,0/1800/8	1844	1890								
		R-1,0/1800/8										
1900	ZZ	Z-1,0/1900/9	1900	2007	M30×240	1,552	M30×280	1,44	68	0,224	1013	1035
	WR	W-1,0/1900/9	1944	1980								
		R-1,0/1900/9										
2000	ZZ	Z-1,0/2000/10	2000	2107	M30×240	1,552	M30×280	1,44	72	0,224	1090	1114
	WR	W-1,0/2000/10	2044	2080								
		R-1,0/2000/10										
2200	ZZ	Z-1,0/2200/10	2200	2307	M30×260	1,664	M30×300	1,55	80	0,224	1302	1329
	WR	W-1,0/2200/10	2244	2280								
		R-1,0/2200/10										
2400	ZZ	Z-1,0/2400/12	2400	2507	M30×260	1,664	M30×300	1,55	88	0,224	1496	1525
	WR	W-1,0/2400/12	2444	2480								
		R-1,0/2400/12										
2600	ZZ	Z-1,0/2600/12	2600	2721	M36×280	2,610	M36×340	2,52	88	0,376	2035	2076
	WR	W-1,0/2600/12	2645	2685								
		R-1,0/2600/12										
2800	ZZ	Z-1,0/2800/14	2800	2921	M36×300	2,770	M36×350	2,60	88	0,376	2282	2330
	WR	W-1,0/2800/14	2845	2885								
		R-1,0/2800/14										
3000	ZZ	Z-1,0/3000/14	3000	3121	M36×300	2,770	M36×350	2,60	92	0,376	2554	2605
	WR	W-1,0/3000/14	3045	3085								
		R-1,0/3000/14										

¹⁾ Wymiary d i D - wg BN-77/2222-16. Grubość uszczelki g określa projektant i wpisuje w oznaczeniu połączenia kotnierzego wg p. 4.

7. Materiał – wg tabl. 5.Tablica 5

Nr części na rys. 1	Nazwa części	Liczba sztuk rodzaju		Materiał	
		ZZ	WR	odmiana N	odmiana T
1	Koźnierz z przyłągą zgrubną (Z)	2	-	wg BN-79/2222-43	
2	Koźnierz z występem (W)	-	1		
3	Koźnierz z rowkiem (R)	-	1		
4	Śruba średniokładna wg PN-74/M-82101	n ¹⁾		pręt wg PN-60/H-93015 ze stali St5 wg PN-72/ H-84020	-
5	Śruba dwustronna Z wg PN-68/ H-74302	n		-	pręt wg PN-60/H-93015 ze stali St5 wg PN-72/ H-84020
6	Nakrętka średniokładna wg PN-75/M-82144	n ²⁾ (2n)		pręt wg PN-60/H-93015 ze stali St4 wg PN-72/ H-84020	
7	Uszczelka	1	-	płyta azbestowa – A, masa azbestowo-kauczuko- wa AK lub ANK wg PN/H-74385 ³⁾ , płyta ługo- odporna B-200 wg PN-71/M-11025, płyta "Gambit" wg BN-67/5410-05	
8	Uszczelka	-	1		

Wyroby hutnicze powinny mieć atesty zgodne z Przepisami DT/Z/63 p. 6.1.

1) Liczba śrub – wg tabl. 3 i 4.

2) Liczba nakrętek równa liczbie śrub lub dwukrotnej ich liczbie dla śrub dwustronnych.

3) Dopuszcza się zastosowanie innego materiału uszczelniającego, jeżeli odpowiada warunkom podanym w p. 2b).
Określenie materiału należy podać w oznaczeniu połączenia koźnierzowego wg p. 4.

KONIEC

INFORMACJE DODATKOWE

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

2. Normy i dokumenty związane

PN-68/H-74302 Rurociągi i armatura. Śruby dwustronne do połączeń koźnierzowych

PN/H-74385 Rurociągi. Materiały do wyrobu uszczelnień

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

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

PN-71/M-11025 Wyroby azbestowe. Płyty uszczelniające typu "It", Płyty ługoodporne B-200 do elektrolizerów

PN-74/M-82101 Śruby ze łbem sześciokątnym

PN-75/M-82144 Nakrętki sześciokątne

BN-75/2201-01 Aparaty typu zbiornikowego. Średnice

BN-76/2201-06 Zbiorniki i aparaty chemiczne. Ciśnienia nominalne

BN-77/2222-16 Zbiorniki i aparaty. Uszczelki płaskie

BN-79/2222-43 Zbiorniki i aparaty odporne na korozję.

Koźnierze spawane, z szyjką ze stali odpornej na korozję, na ciśnienia nominalne 0,8 i 1,0 MPa

BN-67/5410-05 Wyroby azbestowe. Płyty uszczelniające typu "It". Płyty benzyno- i olejoodporne "Gambit". Wymagania i badania

Przepisy Urzędu Dozoru Technicznego: Połączenia koźnierzowo-śrubowe DT/O-219/63 oraz Stałe zbiorniki ciśnieniowe DT/Z/63

3. Zalecane grubości uszczelek

- azbestowych i azbestowo-kauczukowych – 3 mm,
- kombinowanych – do 5 mm.

4. Uzgodnienie normy z Urzędem Dozoru Technicznego

- pismo CTBU-22-13/JA/724/78 z dnia 28 października 1978 r.

5. Wartości minimalnych i maksymalnych momentów dokręcania nakrętek (śrub) dla ciśnienia nominalnego - wg tablicy, w której oznaczono:

- N_m - naciąg montażowy śrub,
- Q_m - obciążenie jednej śruby od naciągu montażowego,
- d - średnica gwintu śruby,
- P - skok gwintu,
- M_m - minimalny moment dokręcania śrub dla uzyskania szczelności połączenia kołnierzewego,
- M_d - maksymalny moment dokręcania ze względu na wytrzymałość śrub.

P_{nom}	D_{nom}	Rodzaj połącze- nia	N_m	Q_m	Wymiar gwintu		M_m	M_d
					d	P		
MPa (kg/cm^2)	mm		N ($\approx$ kg)		mm		N·m ($\approx$ kg·cm)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,8 (8,0)	700	ZZ	756700(75670)	31550(3155)	20	2,5	106,5(1065)	150,5(1505)
		WR	648550(64855)	27000(2700)			91,0(910)	
	800	ZZ	872650(87265)	31150(3115)			105,0(1050)	
		WR	810350(81035)	28950(2895)			97,5(975)	
	900	ZZ	1083850(108385)	33850(3385)			114,5(1145)	
		WR	989700(98970)	30950(3095)			104,5(1045)	
	1000	ZZ	1301600(130160)	36150(3615)	24	3	146,5(1465)	260,5(2605)
		WR	1211300(121130)	33650(3365)			136,5(1365)	
	1100	ZZ	1527050(152705)	42400(4240)			172,0(1720)	
		WR	1428150(142815)	39650(3965)			160,5(1605)	
	1200	ZZ	1782950(178295)	44550(4455)			180,5(1805)	
		WR	1662650(166265)	41550(4155)			168,5(1685)	
	1300	ZZ	2045000(204500)	46450(4645)			188,0(1880)	
		WR	1914700(191470)	43500(4350)			176,0(1760)	
	1400	ZZ	2339050(233905)	53150(5315)			215,5(2155)	
		WR	2184350(218435)	49650(4965)			201,0(2010)	
	1500	ZZ	2653100(265310)	55250(5525)			224,0(2240)	
		WR	2471600(247160)	51500(5150)			208,5(2085)	
	1600	ZZ	2969850(296985)	53050(5305)			215,0(2150)	
		WR	2776450(277645)	49600(4960)			201,0(2010)	
	1700	ZZ	3370800(337080)	60200(6020)	27	3	244,0(2440)	344,0(3440)
		WR	3160650(316065)	56450(5645)			228,5(2285)	
	1800	ZZ	3726300(372630)	62100(6210)			251,5(2515)	
		WR	3504000(350400)	58400(5840)			236,5(2365)	
	1900	ZZ	4119900(411990)	64350(6435)			260,5(2605)	
		WR	3865000(386500)	60400(6040)			244,5(2445)	

cd. tablicy

P_{nom}	D_{nom}	Rodzaj połączenia	N_m	Q_m	Wymiar gwintu		M_m	M_d
					d	P		
MPa (kG/cm^2)	mm		N ($\approx$ kG)		mm		N·m ($\approx$ kG·cm)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,8 (8,0)	2000	ZZ	4571900(457190)	67250(6725)	30	3,5	318,0(3180)	485,5(4855)
		WR	4327500(432750)	63650(6365)			301,0(3010)	
	2200	ZZ	5428700(542870)	79850(7985)			377,5(3775)	
		WR	5145200(514520)	75650(7565)			357,5(3575)	
	2400	ZZ	6342100(634210)	83450(8345)			394,5(3945)	
		WR	6033250(603325)	79400(7940)			375,0(3750)	
	2600	ZZ	7325850(732585)	87200(8720)			412,0(4120)	
		WR	6991700(699170)	83250(8325)			393,5(3935)	
	2800	ZZ	8461900(846190)	100750(10075)	36	4	544,0(5440)	815,5(8155)
		WR	8080250(808025)	96200(9620)			520,0(5200)	
	3000	ZZ	9591650(959165)	109000(10900)			588,5(5885)	
		WR	9183550(918355)	104350(10435)			563,5(5635)	
1,0 (10)	600	ZZ	690350(69035)	34500(3450)	20	2,5	116,5(1165)	150,5(1505)
		WR	630450(63045)	31500(3150)			106,5(1065)	
	700	ZZ	892400(89240)	37200(3720)			125,5(1255)	
		WR	810700(81070)	33800(3380)			114,0(1140)	
	800	ZZ	1105500(110550)	34550(3455)			116,5(1165)	
		WR	1012900(101290)	31650(3165)			106,5(1065)	
	900	ZZ	1354800(135480)	37650(3765)			127,0(1270)	
		WR	1237150(123715)	34350(3435)			116,0(1160)	
	1000	ZZ	1627050(162705)	45200(4520)	24	3	183,0(1830)	260,5(2605)
		WR	1514100(151410)	42050(4205)			170,5(1705)	
	1100	ZZ	1908800(190880)	53000(5300)			214,5(2145)	
		WR	1785200(178520)	49600(4960)			201,0(2010)	
	1200	ZZ	2228700(222870)	55700(5570)			226,0(2260)	
		WR	2078300(207830)	51950(5195)			210,5(2105)	
	1300	ZZ	2606850(260685)	65150(6515)	27	3	264,0(2640)	344,0(3440)
		WR	2453900(245390)	61350(6135)			248,5(2485)	
	1400	ZZ	2978250(297825)	67700(6770)			274,0(2740)	
		WR	2795150(279515)	63550(6355)			257,5(2575)	
	1500	ZZ	3374350(337435)	70300(7030)			284,5(2845)	
		WR	3158350(315835)	65800(6580)			266,5(2665)	

cd, tablicy

P_{nom}	D_{nom}	Rodzaj połącze- nia	N_m	Q_m	Wymiar gwintu		M_m	M_d
					d	P		
MPa (kG/cm^2)	mm		N ($\approx$ kG)		mm		N·m ($\approx$ kG·cm)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1,0 (10)	1600	ZZ	3773600(377360)	67400(6740)	27	3	273,0(2730)	344,0(3440)
		WR	3543900(354390)	63300(6330)			256,5(2565)	
	1700	ZZ	4213550(421355)	70250(7025)			284,5(2845)	
		WR	3950800(395080)	65850(6585)			267,0(2670)	
	1800	ZZ	4726400(472640)	78750(7875)	30	3,5	372,0(3720)	485,5(4855)
		WR	4475250(447525)	74600(7460)			352,5(3525)	
	1900	ZZ	5217150(521715)	76700(7670)			362,5(3625)	
		WR	4931300(493130)	72500(7250)			342,5(3425)	
	2000	ZZ	5709900(570990)	79300(7930)			374,5(3745)	
		WR	5409400(540940)	75150(7515)			355,0(3550)	
	2200	ZZ	6785900(678590)	84800(8480)			401,0(4010)	
		WR	6431500(643150)	80400(8040)			380,0(3800)	
	2400	ZZ	7927650(792765)	90100(9010)			425,5(4255)	
		WR	7541600(754160)	85700(8570)			405,0(4050)	
	2600	ZZ	9253100(925310)	105150(10515)	36	4	568,0(5680)	815,5(8155)
		WR	8809200(880920)	100100(10010)			541,0(5410)	
	2800	ZZ	10577400(1057740)	120200(12020)			649,0(6490)	
		WR	10100350(1010035)	114750(11475)			620,0(6200)	
	3000	ZZ	11989600(1198960)	130300(13030)			704,0(7040)	
		WR	11479450(1147945)	124800(12480)			674,0(6740)	

$$M_d = 1,06 \frac{d_3^2 \cdot R_e \cdot P}{k \cdot 1000} \text{ N}\cdot\text{m} \quad (M_d = 1,06 \frac{d_3^2 \cdot R_e \cdot P}{k \cdot 10} \text{ kG}\cdot\text{cm} - \text{wg PN-63/M-82056})$$

w którym:

- 1,06 – współczynnik uwzględniający tarcie,
- d_3 – średnica rdzenia śruby, mm,
- R_e – granica plastyczności materiału śruby w temperaturze 20°C, MPa,
- P – skok gwintu, mm,
- k – współczynnik bezpieczeństwa ($k=1,43$),

Materiał śrub – stal St5 o granicy plastyczności $R_e \approx 290 \text{ MPa}$ ($29 \text{ kG}/\text{mm}^2$).

$$M_m = 1,06 Q_m \frac{4 P}{\pi \cdot 1000} \text{ N}\cdot\text{m} \quad (\approx 1,06 Q_m \frac{4 P}{\pi \cdot 10} \text{ kG}\cdot\text{cm}).$$

6. Symbol wg SWW – 0751-623.