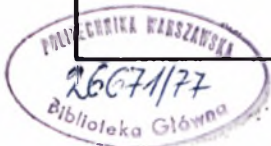


225 875

| | | |
|----------------------|---|------------------------|
| APARATY CHEMICZNE | NORMA BRANŻOWA | BN-76 |
| | Króćce ze stali węglowej z kołnierzami przypawanymi okrągłymi z szyjką Ciśnienie 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 króćce wraz z kompletem śrub 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 uszczeltek.

2. Zakres stosowania przedmiotu normy. Objęte normą króćce 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 króćce 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 ściskające, 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 umieszczania w dokumentacji rejestracyjnej szkicu króćca wraz z podaniem jego wymiarów, materiału, ciśnienia i temperatury wyszczególnionych w normie i wchodzących do obliczeń wytrzymałościowych.

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

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

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

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

b) króćca 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):

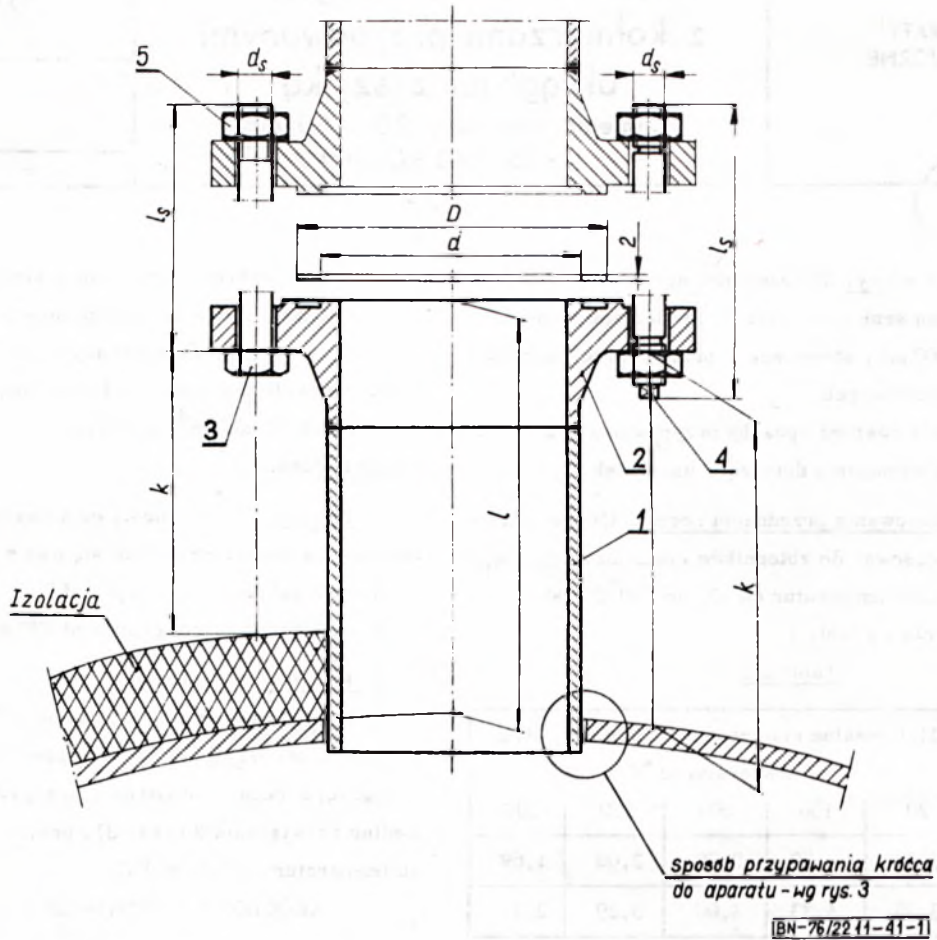
KRÓCIEC 4,0-80/135-1/U BN-76/2211-41

5. Wymiary

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

²⁾ W przypadku gdy grubość króćca s przyjęto większą niż podano w tabl. 3, oznaczenie grubości rury należy podać po wyróżniku 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} | Śruba | | | | | Masa nakrętki | $k^2)$ | Masa ³⁾ króćca 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 | | |
| 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

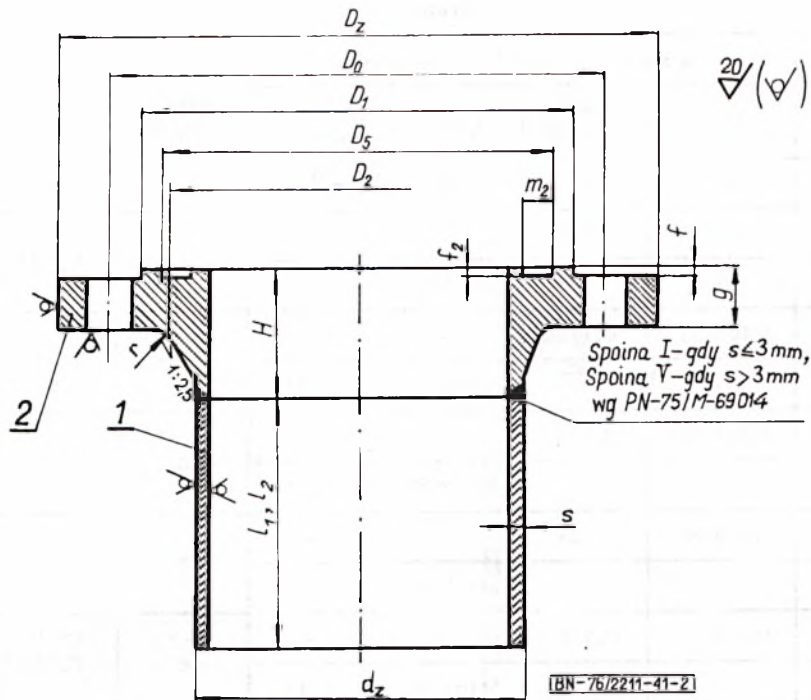
| D_{nom} | p_{nom} | Śruba | | | | | Masa na- krętki | $k^2)$ | Masa ³⁾ króćca do aparatu | |
|-----------|-----------|---------------------|------------------|---------------------|------------------|-----------------|--------------------|--------|---|-----------------|
| | | z łbem | | dwustronna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



Rys. 2

Tablica 3

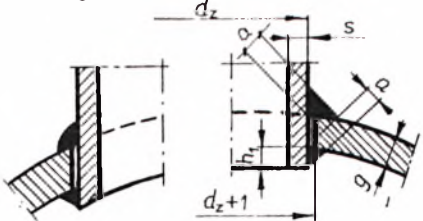
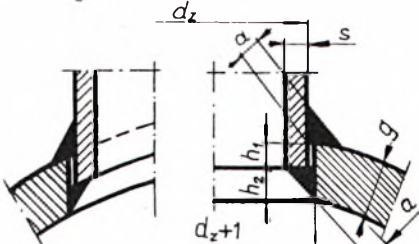
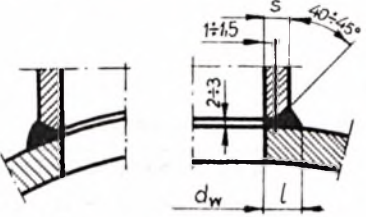
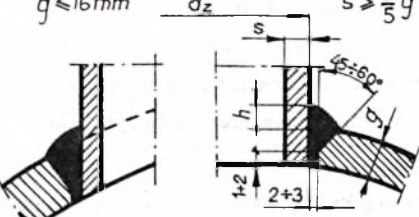
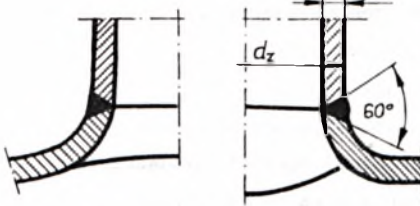
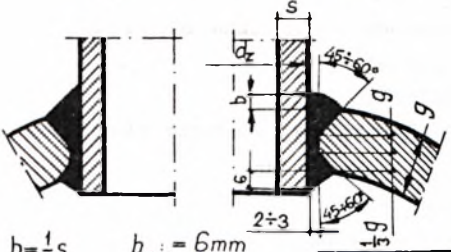
| D_{nom} | p_{nom} | Rura | | | | Kołnierz | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-------|--------|--------------------|------------|-----------|-------|-----|-------|------------------|----------------|-------|-----|------|-----|-------|------|-------|-------|-------|------|--|----|
| | | d_z | $s^1)$ | długość do aparatu | | ma-sa 1 m | D_2 | g | D_0 | otwory pod śruby | | D_2 | H | s | r | D_1 | f | rowek | | | masa | | |
| | | | | bez izolacji | z izolacją | | | | | d_o | liczba otworów | | | | | | | D_5 | m_2 | f_2 | | | |
| mm | MPa | mm | | kg | | mm | | | | mm | | | | | | | | | | | | | kg |
| 10 | 2,5 i 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 | 219,1 | 7,1 | 200 | 300 | 37,2 | 360 | 30 | 310 | 26 | 12 | 244 | 80 | 7,1 | 10 | 278 | 260 | 11 | 4 | 16,0 | | |
| | | 4,0 | | 8 | | | 41,5 | 375 | 34 | 320 | 30 | 12 | 244 | 88 | 8 | 10 | 280 | | | | 20,0 | | |
| 250 | | 2,5 | 273 | 8 | 250 | 350 | 52,1 | 425 | 32 | 370 | 30 | 12 | 298 | 88 | 8 | 12 | 335 | 313 | 11 | 4 | 22,5 | | |
| | 4,0 | 10 | | 64,8 | | | 450 | 38 | 385 | 33 | 12 | 306 | 105 | 10 | 12 | 345 | 32,4 | | | | | | |
| 300 | 2,5 | 323,9 | 8 | 250 | 350 | 62,1 | 485 | 34 | 430 | 30 | 16 | 352 | 92 | 8 | 12 | 390 | 364 | 11 | 4 | 29,0 | | | |
| | 4,0 | | 10 | | | 77,4 | 515 | 42 | 450 | 33 | 16 | 362 | 115 | 10 | 12 | 410 | | | | 45,7 | | | |
| 350 | 2,5 | 355,6 | 8,8 | 300 | 400 | 74,9 | 555 | 38 | 490 | 33 | 16 | 398 | 100 | 8,8 | 12 | 450 | 422 | 14 | 4 | 45,9 | | | |
| | 4,0 | | 12,5 | | | 107 | 580 | 46 | 510 | 36 | 16 | 408 | 125 | 12,5 | 12 | 465 | | | | 71,3 | | | |
| 400 | 2,5 | 406,4 | 8,8 | 300 | 400 | 85,9 | 620 | 38 | 550 | 36 | 16 | 452 | 115 | 8,8 | 12 | 505 | 474 | 14 | 4 | 58,6 | | | |
| | 4,0 | | 14,2 | | | 138 | 660 | 50 | 585 | 39 | 16 | 462 | 135 | 14,2 | 12 | 535 | | | | 97,0 | | | |
| 500 | 2,5 | 508 | 11 | 300 | 400 | 135 | 730 | 40 | 660 | 36 | 20 | 558 | 120 | 11 | 12 | 615 | 576 | 14 | 4 | 80,1 | | | |
| | 4,0 | | 16 | | | 193 | 755 | 52 | 670 | 42 | 20 | 562 | 140 | 16 | 12 | 615 | | | | 121 | | | |

1) Dopuszcza się zwiększenie grubości ścianki rury.

2) Fabrykacyjna długość rury króćca.

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

6. Sposoby przypawania króćca do aparatu - wg rys.3. Rozwiązania nie obejmują otworów wzmocnionych pierścieniami przypawanymi do aparatu.

| 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 $s \leq 12\text{mm}$</p>  <p>$h_1 \geq s + 1\text{mm}$ $\alpha = 0,7s$ 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>$\alpha = 0,7s$ $h_1 \geq s$ $h_2 \geq s + 1\text{mm}$ 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 podpawana lub z gwarantowanym przetopem grani</p> | <p>Rozwiązanie 4 Zalecany zakres stosowania $g \leq 16\text{mm}$</p>  <p>$h \geq 6\text{mm}$ Spoina podpawana lub z gwarantowanym przetopem grani</p> | | |
| <p>Rozwiązanie 5 Zalecany zakres stosowania $s \leq 5\text{mm}$</p>  <p>Spoina podpawana lub z gwarantowanym przetopem grani. Stosować tylko w technicznie uzasadnionych przypadkach</p> | <p>Rozwiązanie 6 Zalecany zakres stosowania $16\text{mm} \leq g \leq 40\text{mm}$</p>  <p>$b = \frac{1}{3}s$ $b_{\min} = 6\text{mm}$</p> <p style="text-align: right;">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 | Material | |
|---|---|-------------------------|--|--|
| | | | ciśnienie nominalne | |
| | | | $p_{nom} = 2,5 \text{ MPa}$ | $p_{nom} = 4,0 \text{ MPa}$ |
| 2 | Kołnierz 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 | Śruba 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>Materialy 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 grubości 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.

K O N I E C

Informacje dodatkowe

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 kolnierzych. Wymagania ogólne
 PN-68/H-74302 Rurociągi i armatura. Śruby dwustronne do połączeń kolnierzych
 PN-72/H-74306 Rurociągi i armatura. Wymiary przyłączeniowe kolnierzy. Ciśnienie nominalne do 400 kg/cm²
 PN-68/H-74376 Rurociągi i armatura. Uszczelki płaskie do kolnierzy z występami i rowkami
 PN-66/H-74701 Rurociągi i armatura. Kolnierze stalowe okrągłe na ciśnienia nominalne do 320 kg/cm². Wymagania
 PN-67/H-74724 Rurociągi i armatura. Kolnierze przypawane okrągłe z szyjką. Ciśnienie nominalne 25 kg/cm²
 PN-67/H-74725 Rurociągi i armatura. Kolnierze 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 śrub, nakrętek i rozpórek 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 kolnierzowo-śrubowe DT/O-219/63
 Pismo UDT znak Z-11-6/0422-8/76 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. 1-1 oraz dla

$p_{nom} = 4,0$ MPa - wg tabl. 1-2, obliczone zgodnie z przepisami dozoru technicznego DT/O-219/63, w których

σ_{sz} - naprężenia w szyjce kolnierza,

σ_{kr} - naprężenia w kryzie kolnierza,

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 ściskające w uszczelce, wywołane

wstępnym naciągiem montażowym,

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

Tablica 1-1

| 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 |



40000000341477

cd. tabl. 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 | | | |
|-----------|-----------|---|-----|-----|-----|-----|---|--------------------|----------------|----------------|---|--------------------|-----------------|-----------------|
| | | | | | | | 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 montażowym 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/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 | 8,3 | 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