

SPRĘŻANE POŁĄCZENIA DOCZOŁOWE

wg

6.2.4.3. Połączenia doczołowe

a) Grubość blachy czołowej przyjmuje się następująco:

— w połączeniach niesprężanych

$$t \geq t_{\min} = 1,2 \sqrt{\frac{c S_{Rt}}{b_s f_d}} \quad (82)$$

gdzie:

S_{Rt} — nośność obliczeniowa śruby osadzonej w blasze, przy czym jeśli nie jest ona całkowicie wykorzystana, to można zamiast S_{Rt} przyjmować wartość siły S_t w śrubie najbardziej obciążonej,

f_d — dla blachy czołowej,

c — odległość między brzegiem otworu a spoiną lub początkiem zaokrąglenia; $c \leq d$,

b_s — szerokość współdziałania blachy przypadająca na jedną śrubę, którą przyjmuje się z zachowaniem warunku $b_s \leq 2(c + d)$;

— w połączeniach sprężanych obciążonych statycznie

dla $k=10,9$ $t \geq t_{\min} = d \sqrt[3]{\frac{R_m}{1000}} \geq 7d$ (83)

gdzie d , R_m — średnica i wytrzymałość śruby, przy czym, jeśli zachodzi przypadek określony w poz. d), to należy dodatkowo sprawdzić warunek (82).

b) W przypadku połączeń sprężanych i obciążeń wielokrotnie zmiennych zaleca się stosować blachę o grubości odpowiednio zwiększonej tj:

$$t \geq 1,62 \cdot t_{\min}, \text{ przy czym } t_{\min} \text{ wg wzoru (82)}$$

$$t \geq 1,25 \cdot t_{\min}, \text{ przy czym } t_{\min} \text{ wg wzoru (83)}$$

Jeśli miarodajny z powyższych warunków nie jest spełniony, to należy sprawdzać nośność zmęczeniową połączenia (jak w przypadku połączeń niesprężanych) lub przyjmować jego nośność obliczeniową równą 50% nośności statycznej.

c) Połączenia spawane części elementów (pasów, środków żeber) należy wymiarować na pełną nośność przekroju stykowego, przy czym spoiny pachwinowe powinny być układane na całym jego obwodzie.

d) Wpływ tzw. efektu dźwigni na redukcję obciążenia granicznego uwzględnia się w przypadku połączeń, w których blacha czołowa (lub jej segment) jest usztywniona wzdłuż jednej tylko krawędzi. Współczynnik efektu dźwigni jest określony wzorem

$$\beta = 2,67 - \frac{t}{t_{\min}} \geq 1 \quad (84)$$

gdzie t_{\min} — wg wzoru (82)

e) Nośność połączeń rozciąganych, a także zdolność użytkową ($\gamma_t = 1$) połączeń kategorii E, należy sprawdzać wg wzoru

$$N \leq N_{Rf} \quad (85)$$

gdzie N_{Rf} — nośność obliczeniowa połączenia, określona wzorami:

— dla połączeń prostych ($\omega = 1$)

$$N_{Rf} = \frac{1}{\beta} n \cdot S_R \quad (86)$$

przy czym, gdy nie zachodzi przypadek określony w poz. d), to przyjmuje się $\beta = 1$;

— dla połączeń złożonych ($\omega \leq 1$)

$$N_{Rf} = S_R \sum_1^n \omega_i \quad (87)$$

przy czym, gdy zachodzi przypadek określony w poz. d), to przyjmuje się $\omega_i \leq 1/\beta$;

w powyższych wzorach:

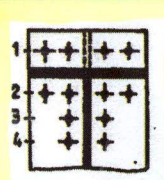
β — wg wzoru (84),

n — liczba śrub w połączeniu,

S_R — nośność obliczeniowa śruby ($S_R = S_{Rt}$ lub S_{Rr} — wg tabl. 16),

ω_i — współczynniki rozdziału obciążenia ($\omega_i = \omega_{ii}$ lub ω_{in}), które można przyjmować wg rys. 17.

Tablica 17

Średnica śrub		M20, M24		M20		M24	
Liczba śrub m_i w i -tym szeregu	m_1	2	—	4	—	4	—
	m_2	2	2	4	4	4	4
	m_3	2	2	2	2	2	2
	m_4	—	2	—	2	—	2
Schemat rozmieszczenia śrub	Nr szeregu i	Współczynniki rozdziału obciążenia w połączeniach zginanych ω_i (ω_n) ¹⁾					
	1	0,8 ²⁾ (0,7) ⁴⁾	—	0,7 ²⁾	—	0,7	—
	2	1	1(0,9)	0,9	0,9	0,8	0,8
	3	0,8	0,8 (0,6)	0,8 (0,8)	0,8 (0,6)	0,8	0,8 (0,6)
	4 ³⁾	—	0,6	—	0,6	—	0,6

¹⁾ Jeśli nie podano wartości w nawiasach, to należy przyjmować:

$$\omega_{ii} = \omega_{in}$$

$$\omega_{in} = \omega_{ii} - 0,1$$

²⁾ W przypadku usztywnienia blachy żebrzem można przyjmować wartości większe o 0,1.

³⁾ Gdy w połączeniu występuje zewnętrzny szereg śrub nr 1, a nie stosuje się dodatkowych żeber, to śrub w szeregu nr 4 nie uwzględnia się przy zginaniu.

⁴⁾ Jeśli występuje tylko zewnętrzny szereg śrub, to przy braku żebra należy przyjmować $\omega = 1/\beta$.

f) Nośność połączeń zginanych, a także zdolność użytkową ($\gamma_r = 1$) połączeń kategorii E, należy sprawdzić wg wzoru

$$M \leq M_{Rf} \quad (88)$$

gdzie M_{Rf} — nośność obliczeniowa połączenia, określona wzorami:

— ze względu na zerwanie śrub (rys. 16c)

$$M_{Rf} = S_{Rt} \cdot \sum_{i=p}^{p+k-1} m_i \cdot \omega_{ri} \cdot y_i \quad (89)$$

— ze względu na rozwarście styku (rys. 16a)

$$M_{Rf} = S_{Rr} \cdot \sum_{i=p}^{p+k-1} m_i \cdot \omega_{ri} \cdot \frac{y_i^2}{y_{max}} \quad (90)$$

lub

— gdy zachodzi przypadek określony w poz. d) (rys. 16b)

$$M_{Rf} = S_{Rr} \left(m_1 \cdot \omega_{r1} \cdot y_1 + \sum_{i=2}^k m_i \cdot \omega_{ri} \cdot \frac{y_i^2}{y_2} \right) \quad (91)$$

gdzie:

$p = 1$ (gdy występuje zewnętrzny szereg śrub) lub 2,

k — liczba szeregów śrub, przy czym do obliczeń przyjmuje się $k \leq 3$,

S_{Rt}, S_{Rr} — nośność obliczeniowa śrub wg tabl. 16,

m_i — liczba śrub w i -tym szeregu,

ω_{ri}, ω_{ri} — uśrednione dla i -tego szeregu współczynniki rozdziału obciążenia, które można przyjmować wg tabl. 17,

y_i — ramię działania sił w śrubach i -tego szeregu względem potencjalnej osi obrotu, przy czym w obliczeniach należy uwzględnić te śruby, dla których spełniony jest warunek $y_i \geq 0,6h_0$ (rys. 16); w przypad-

ku elementów dwuteowych o wysokości większej niż 400 mm lub smukłości środ-

nika $\left(\frac{h_w}{t_w}\right)$ większej niż $140 \sqrt{215/f_d}$ na-

leży w stanie granicznym rozwarcia zamiast y_i przyjmować $y_{red} = y_i - h/6$.

g) Projektując połączenia zginane należy uwzględnić w obliczeniach ewentualną siłę poprzeczną. W przypadku połączeń kategorii F siła poprzeczna powinna być przeniesiona przez docisk blachy czołowej lub przez tarcie.

h) Nośność połączeń elementów dwuteowych w złożonym stanie obciążenia (M, N, V) można sprawdzać w sposób uproszczony, przy założeniu, że moment zginający i siła podłużna są przenoszone wyłącznie przez pasy i spełniając warunek (85) dla wypadkowej siły podłużnej w pasie rozciągającym i śrub znajdujących się w jego bezpośrednim sąsiedztwie. Jeśli w połączeniu tylko jeden pas jest rozciągany, to można przyjmować współczynniki ω , jak dla połączeń wyłącznie zginanych — wg tabl. 17.

6.3. Połączenia spawane

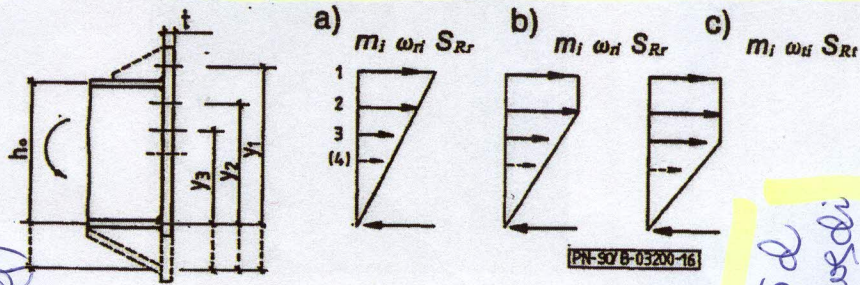
6.3.1. Ogólne wymagania i zalecenia. Projektując połączenia spawane należy brać pod uwagę ogólne zasady i postanowienia podane w 2.1, 2.5 oraz 6.1, a ponadto poniższe zalecenia, w myśl których należy:

a) ograniczać do niezbędnego minimum liczbę połączeń montażowych;

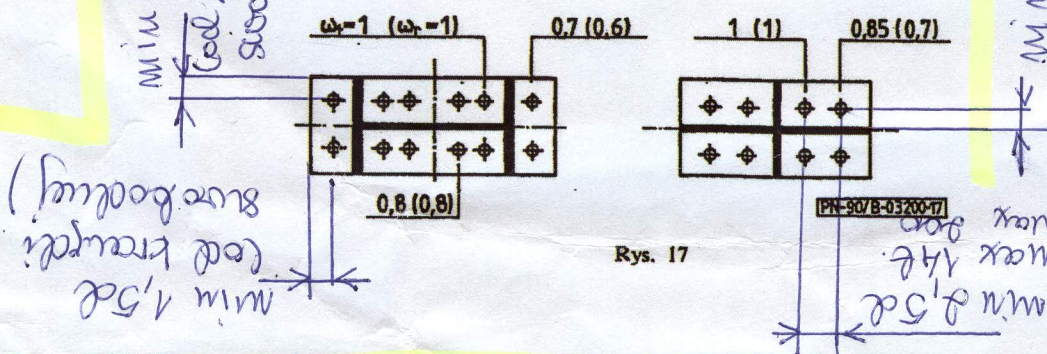
b) zapewnić odpowiedni dostęp, niezbędny do wykonania spoiny, uwzględniając, że pochylenie elektrody w stosunku do osi spoiny wynosi $30^\circ \div 60^\circ$;

c) unikać skupienia (krzyżowania się) spoin;

d) unikać stosowania spoin w wewnętrznych narożach kształtowników walcowanych, zwłaszcza w przypadku stali nieuspokojonej;



Rys. 16



Rys. 17

*min 1,5d
od krawędzi swobodnej*

*min 2,5d
(od krawędzi ścian)*

*d - średnica śruby
d = d + 2 mm
o kole d > 12
d + 1 mm od a więcej śrub*

t - grubość cieńszego elementu