

STEFAN BRYŁA I ALFONS CHMIELOWIEC.

Wzory uproszczone

dotyczące połączeń nitowanych
wzmocnionych przy pomocy spawania.



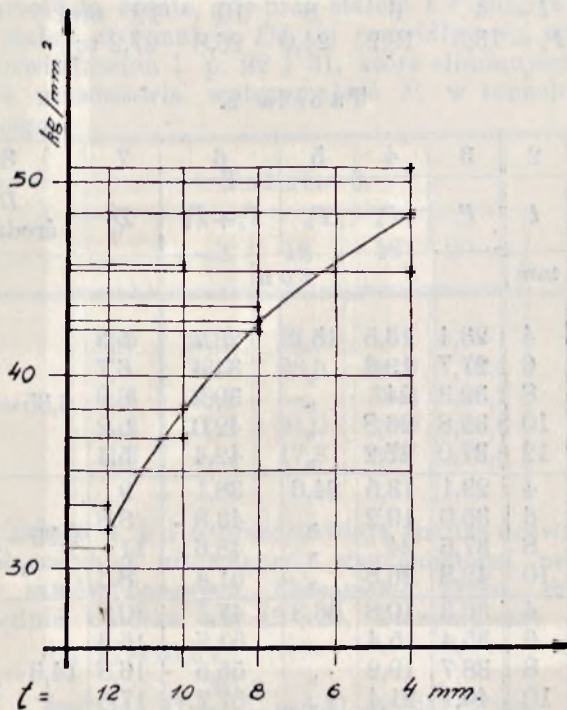
672.3:621.781

ODBITKA Z „CZASOPISMA TECHNICZNEGO“ 1932 R.
LWÓW 1932

opracowanie z 1957

WYDZIAŁ INŻYNIERSTWA
Politechniki Łódzkiej
Nr 2845

Wzory podane w artykule, p. t. „Doświadczenia z połączeniami nitowanymi, wzmocnionymi przy pomocy spawania“ (*Czasopismo Techniczne* Nr. 16 z r. 1931, str. 265), są dość zawile. Ustawienie wzorów prostszych jest celem niniejszego artykułu.



Rys. 1.

*

Z doświadczeń wynika, że wytrzymałość połączenia kombinowanego, nitowanego i spawanego, jest mniejsza od sumy wytrzymałości połączenia nitowanego P_n i połączenia spawanego P_s , czyli:

$$P_c < P_n + P_s.$$

Zbadajmy różnicę:

$$D = P_n + P_s - P_c. \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

Serja doświadczeń (2 a) opisanych we wspomnianym artykule podaje zależność pomiędzy P_s i t dla szwu czołowego 10 cm długiego. Nanosząc P_s jako rzędne na odciętych $t = 4, 8, 10$ i 12 mm otrzymamy szereg punktów, które pozwalają zorientować się, jaki charakter miałaby krzywa (t, P_s) (rys. 1), gdyby doświadczenia były idealnie bezbłędne.

Na podstawie tej krzywej ustawiono tabelkę 1.

Tabela 1.

$t = 4$	6	8	10	12 mm
$P_s = 13,5$	19,2	24,0	26,8	27,2 ton

Tabela 2.

1	2	3	4	5	6	7	8
Nity	t	P_c	P_s	P_n	$P_s + P_n$	D	$\frac{D}{\text{średnio}}$
	mm	ton					
2 ϕ 11 mm $l = 10$ cm	4	23,4	13,5	15,2	28,7	5,3	$6,35 = \frac{P_n}{2,4}$
	6	27,7	19,2	"	34,4	6,7	
	8	32,3	24	"	39,2	6,9	
	10	35,8	26,8	"	42,0	6,2	
	12	37,0	27,2	"	42,4	5,4	
2 ϕ 14 $l = 10$ cm	4	29,1	13,5	24,6	38,1	9	$9,35 = \frac{P_n}{2,63}$
	6	35,0	19,2	"	43,8	8,8	
	8	37,6	24	"	48,6	11	
	10	42,8	26,8	"	51,4	8,6	
2 ϕ 17 $l = 8$ cm	4	36,3	10,8	36,3	47,1	10,8	$14,3 = \frac{P_n}{2,54}$
	6	35,4	15,4	"	51,7	16,3	
	8	38,7	19,2	"	55,5	16,8	
	10	40,1	21,4	"	57,7	17,6	
	12	48,3	21,8	"	58,1	9,8	

Tabela 2 przedstawia wyniki 3 serii doświadczeń z połączeniami nitowanymi, kombinowanymi ze szwem czołowym.

W kolumnie 3 zestawiono P_c , jako średnie wartości grup, mających tesame wymiary. Kolumny 4 i 5 przedstawiają odpowiednie wartości P_s i P_n . Kolumnę 7 obliczono wedle wzoru 1. Trudno dopatrzeć się tu jakiegokolwiek zależności pomiędzy D i P_s . Natomiast łatwo zauważyć, że ze wzrostem P_n rośnie i D . Można przyjąć średnio $D = P_n : 2,52 = 0,40 P_n$.

Wstawmy to w równanie (1) to otrzymamy wzór dla szwu czołowego w połączeniu z nitowaniem:

$$P_c = P_s + P_n - 0,40 P_n = P_s + 0,60 P_n \quad . \quad . \quad (2)$$

Serja 2b (str. 267) podaje w ostatniej kolumnie wytrzymałość jednostkową $\frac{P_s}{t' l}$ szwów bocznych w zależności od ich długości l i grubości t' . Widać z niej, że wartość ta rośnie, gdy przy stałym l t' maleje i, gdy przy stałym t' l maleje. Od tej prawidłowości uchylają się doświadczenia l. p. 22 i 31, które eliminujemy. Tabela 3 przedstawia wytrzymałość P_s w tonach (szwu bocznego).

Tabela 3.

t' mm	$l=8$	12	16	20 cm
8,5	21,6	24,3	—	—
7	19,7	28,5	36,0	44,4
5,6	19,6	—	32,2	39,2
4,2	17,4	21,0	24,0	29,6
2,8	—	17,8	20,7	22,5

Tabele 4, 5 i 6 przedstawiają analizę doświadczeń z połączeniami nitowanymi, wzmocnionymi przy pomocy szwów bocznych, *Czasopismo Techn.* str. 269, względnie odbitka str. 13—20. Otrzymujemy z niej

dla $P_n = 15,2 t$,

$$\text{średnio } D = \frac{61,8}{14} = 4,41 = 0,290 P_n \quad (\text{tab. 4})$$

Tabela 4.

t'	l	P_s	$P_n + P_s$	P_c	D
<i>mm</i>	<i>cm</i>	t o n			
2,8	12	17,8	33,0	27,0	6,0
	16	20,7	35,9	30,15	5,7
	20	22,5	37,7	31,55	6,1
4,2	8	17,4	32,6	25,75	6,8
	12	21	36,2	30,3	5,9
	16	24	39,2	38	1,2
	20	29,6	44,8	44,25	0,5
5,6	8	19,6	34,8	29,7	5,1
	16	32,2	47,4	40,25	7,1
	20	39,2	54,4	49,95	4,4
7	8	19,7	34,9	29,5	5,4
	12	28,5	43,7	42,75	1,0
	16	36,0	51,2	49,2	2,0
	20	44,4	59,6	55,0	4,6

$$P_n = 15,2$$

$$\Sigma = 61,8$$

Tabela 5.

t'	l	P_s	$P_n + P_s$	P_c	D
<i>mm</i>	<i>cm</i>	t o n			
2,8	12	17,8	42,4	30,9	11,5
	16	20,7	45,3	36,1	9,2
	20	22,5	47,1	42,0	5,1
4,2	8	17,4	42,0	31,95	10
	12	21	45,6	37,4	8,2
	16	24	48,6	41,55	7
	20	29,6	54,2	48,35	5,8
5,6	8	19,6	44,2	36,0	8,2
	16	32,2	56,8	52,5	4,3
	20	39,2	63,8	58,5	5,3
7	8	19,7	44,3	36,8	7,5
	12	28,5	53,1	48,75	4,3
	16	36	60,6	54	6,6
	20	44,4	69,0	60,25	8,7

$$P_n = 24,6$$

$$\Sigma = 101,7$$

Tabela 6.

t'	l	P_s	$P_n + P_s$	P_c	D
mm	cm	t o n			
2,8	12	17,8	54,1	42,15	11,3
	16	20,7	51,0	44,35	12,6
	20	22,5	58,8	48,4	10,4
4,2	8	17,4	53,7	41,5	12,2
	12	21	57,3	46,15	11,1
	16	24	60,3	51,5	8,8
	20	29,6	65,9	60,85	5,0
5,6	8	19,6	55,9	44,1	11,8
	16	32,2	68,5	55,2	13,3
$P_n =$		36,3		$\Sigma = 96,5$	

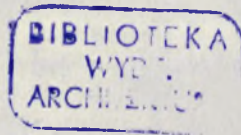
dla $P_n = 24,6$ (tab. 5) $D_{br} = \frac{101,7}{14} = 7,3 \text{ t} = 0,296 P_n$.

„ $P_n = 36,3$ (tab. 6) $D_{br} = \frac{96,5}{9} = 10,72 \text{ ton} = 0,296 P_n$.

Możemy przyjąć średnio i okrągło $D = 0,3 P_n$, więc wg. równania (1) wzór dla szwu bocznego w połączeniu z nitowaniem brzmi:

$$P_c = P_s + 0,7 P_n. \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

Wzory (2) i (3) potwierdzają do pewnego stopnia wywody i doświadczenia Rośa, który znalazł, że tylko 60% wytrzymałości nitów można wyzyskać, jak to podano we wstępie cytowanego artykułu.



10



2845

Tablica 62

L. 1913		L. 1914		L. 1915	
1	2	1	2	1	2
10	100	10	100	10	100
20	200	20	200	20	200
30	300	30	300	30	300
40	400	40	400	40	400
50	500	50	500	50	500
60	600	60	600	60	600
70	700	70	700	70	700
80	800	80	800	80	800
90	900	90	900	90	900
100	1000	100	1000	100	1000

Wzrost (1) i (2) odpowiada do twardego stopnia
 Wzrost (3) i (4) odpowiada do twardego stopnia
 Wzrost (5) i (6) odpowiada do twardego stopnia
 Wzrost (7) i (8) odpowiada do twardego stopnia
 Wzrost (9) i (10) odpowiada do twardego stopnia



218101KX
 218101KX
 218101KX