

ŚRODKI TRANSPORTU WODNEGO I URZĄDZENIA PŁYWAJĄCE	NORMA BRANŻOWA	BN-74
	Śruby napędowe spawane	3795-01
	Wymagania i badania	Zamiast BN-64/3795-01
		Grupa katalogowa V 44 ¹⁾

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wymagania i badania dotyczące śrub napędowych spawanych o średnicach od 500 do 1600 mm, stosowanych na statkach śródlądowych.

1.2. Zakres stosowania przedmiotu normy. Norma ujmuje wymagania i badania dotyczące śrub o stałym skoku i częstotliwości obrotów do 1000 min⁻¹.

1.3. Zestawienie symboli

- D - średnica śruby w mm,
- F - stała wyważania w mm,
- m - masa śruby w kg,
- m_{nd} - masa sprawdzająca w kg,
- H - skok śruby w mm,
- r_i - promień pomiarowy w mm,
- H_{mi} - skok miejscowy w mm,
- $h_{ai}; h_{bi}$ - rzędne pomiaru skoku w mm,
- h_{mi} - element skoku miejscowego w mm,
- k_c - dopuszczalna wytrzymałość na ściskanie w N/mm²,
- k_r - dopuszczalna wytrzymałość na rozciąganie w N/mm²,
- R - promień śruby w mm,
- R_m - wytrzymałość na rozciąganie w N/mm²,
- α_{mi} - kąt, przy którym należy mierzyć rzędne h_{ai} i h_{bi} w stopniach kątowych.

1.4. Nazwy i określenia - wg PN-72/W-33000.

1.5. Normy związane

- PN-66/B-06259 Beton komórkowy. Określenia i klasyfikacja
- PN-65/M-69014 Spawanie łukowe ręczne stali niskowęglowej i niskostopowej. Rowki do spawania
- PN-72/W-33000 Śruby napędowe okrętowe. Wymagania i badania

¹⁾ Symbol wg SWW: 1059-15.

BN-73/3795-05 Linia wałów. Ogólne wymagania i badania

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

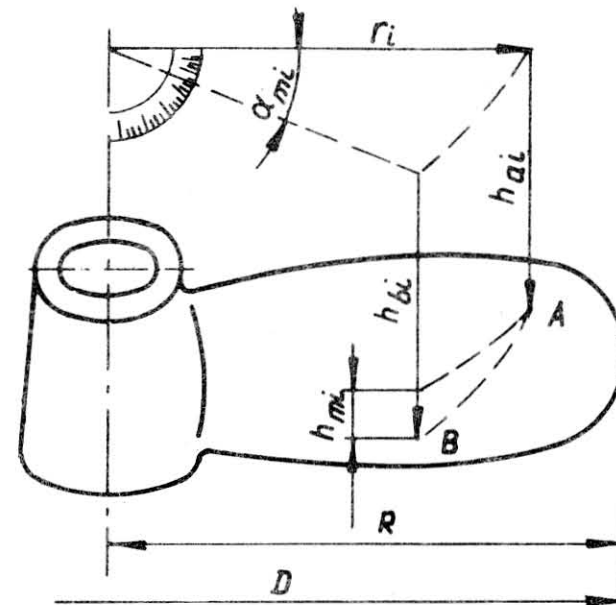
2.1. Klasy wykonania śrub napędowych. W zależności od dokładności wykonania rozróżnia się dwie klasy śrub napędowych:

- dokładna - 1,
- zwykła - 2.

2.2. Sposób budowy oznaczenia. Oznaczenie śruby napędowej spawanej powinno zawierać: część słowną - śruba napędowa, średnicę śruby (D), skok śruby (H), klasę wykonania oraz numer normy.

3. WYMAGANIA

3.1. Wymiary śrub napędowych powinny być zgodne z dokumentacją konstrukcyjną.



$$h_{mi} = h_{bi} - h_{ai}$$

$$H_{mi} = h_{mi} \frac{360^\circ}{\alpha_{mi}}$$

3795-01

3.2. Tolerancja wykonania śruby powinna odpowiadać wartościom podanym w tabl. 1 ÷ 4.

Centrum Badawczo-Projektowe Żeglugi Śródlądowej we Wrocławiu
Ustanowiona przez Naczelnego Dyrektora Zjednoczenia Żeglugi Śródlądowej dnia 1 marca 1974 r.
jako norma obowiązująca w zakresie produkcji od dnia 1 października 1974 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 20/1974 poz. 65)

Tablica 1

Skok śruby mm		Odchyłki skoku, mm							
		śruby		skrzydła śruby		na danym promieniu śruby		miejscowego śruby	
		klasa							
powyżej	do	1	2	1	2	1	2	1	2
	500	+2,0 -7,0	+2,0 -9,0	+2,0 -9,0	+3,0 -11,0	+4,0 -13,0	+5,0 -14,0	+6,0 -14,0	+6,0 -17,0
500	630	+2,0 -8,0	+3,0 -9,0	+3,0 -10,0	+4,0 -12,0	+5,0 -14,0	+6,0 -16,0	+7,0 -18,0	+8,0 -18,0
630	800	+2,0 -8,0	+3,0 -10,0	+4,0 -11,0	+5,0 -13,0	+6,0 -16,0	+7,0 -18,0	+8,0 -21,0	+9,0 -23,0
800	1000	+3,0 -9,0	+4,0 -12,0	+5,0 -13,0	+6,0 -16,0	+7,0 -18,0	+9,0 -22,0	+10,0 -25,0	+12,0 -28,0
1000	1250	+3,0 -10,0	+4,0 -12,0	+5,0 -14,0	+7,0 -17,0	+8,0 -21,0	+10,0 -24,0	+12,0 -28,0	+14,0 -32,0
1250	1600	+4,0 -11,0	+5,0 -14,0	+6,0 -17,0	+8,0 -20,0	+10,0 -25,0	+13,0 -30,0	+15,0 -34,0	+17,0 -39,0
1600	2000	+4,0 -12,0	+6,0 -16,0	+8,0 -20,0	+9,0 -23,0	+12,0 -29,0	+15,0 -35,0	+18,0 -41,0	+21,0 -47,0
2000	2500	+5,0 -13,0	+7,0 -18,0	+9,0 -23,0	+11,0 -26,0	+14,0 -33,0	+18,0 -41,0	+22,0 -48,0	+26,0 -55,0

Tablica 2

Wielkość promienia, średnicy i szerokości skrzydeł		Odchyłki, mm							
		promienia śruby pracującej				średnicy dyszy		szerokości skrzydeł	
		swobodnie		w dyszy					
powyżej	do	1	2	1	2	1	2	1	2
	250			-0,3 -1,4	-0,4 -1,8	-	-	±2,0	±3,0
250	315	±2,0	±2,5	-0,3 -1,5	-0,4 -1,9	-	-		±3,0
315	400			-0,3 -1,8	-0,4 -2,3	-	-	±3,0	±4,0
400	500	±2,5	±3,0	-0,3 -2,0	-0,5 -2,5	-	-		
500	630			-0,3 -2,3	-0,5 -2,8	+1,2	+1,6	±4,0	±5,0
630	800	±3,0	±4,0	-0,3 -2,6	-0,5 -3,2	+1,6	+2,0		±6,0
800	1000	-	-	-	-	+2,0	+2,4	-	-
1000	1250	-	-	-	-	+2,3	+2,8	-	-
1250	1600	-	-	-	-	+2,6	+3,2	-	-

Tablica 3

Grubość skrzydła		Odchyłki, mm	
		klasa	
powyżej	do	1	2
	6	+0,50 -0,20	+0,60 -0,20
6	10	+0,60 -0,20	+0,80 -0,30
10	18	+0,70 -0,30	+0,90 -0,30
18	30	+0,90 -0,30	+1,10 -0,40
30	50	+1,00 -0,40	+1,30 -0,50
50	80	+1,20 -0,40	+1,60 -0,60

Tablica 4

Kąt podziałki skrzydeł		Nachylenie osiowe położenia linii zerowej		Stan powierzchni skrzydeł	
klasa					
1	2	1	2	1	2
$\pm 1^\circ$	$\pm 1^\circ$	$\pm 3^\circ$	$\pm 5^\circ$	R _z 40	

3.3. Naprężenia obliczeniowe nie powinny przekraczać wartości podanych w tabl. 5.

Tablica 5

k_r	k_c
N/mm ²	
60	70

3.4. Wyżarzanie odprężające. Po spawaniu śrubę należy wyżarzyć.

3.5. Wyważenie śruby. Każda śruba po zakończeniu obróbki powinna być wyważona statycznie.

3.6. Moment zamachowy (GD^2). Jeżeli w dokumentacji konstrukcyjnej wymagany jest pomiar momentu zamachowego, to różnica pomiędzy momentem zamachowym teoretycznym a rzeczywistym nie powinna być większa niż $\pm 5\%$.

3.7. Materiał. Piasta i skrzydła powinny być wykonane ze stali o wytrzymałości na rozciąganie $R_m \geq 450 \text{ N/mm}^2$ i wydłużeniu $A_5 \geq 19\%$. Skrzydła śrub napędowych powinny być wypełnione betonem komórkowym wg PN-66/B-06259 p. 2.5 lub innym materiałem, o nie gorszych własnościach, uzgodnionym z zamawiającym. Materiały użyte do budowy śrub podlegają odbiorowi PRS.

3.8. Wykonanie

3.8.1. Piasta śruby - kuta i obrabiana. Ostateczna obróbka płaszczyzn czołowych, otworu stożko-

wego i rowka na wpust powinna być wykonana po spawaniu i wyżarzaniu.

3.8.2. Skrzydła śrub - wycinane z blachy i wycinane wg szablonu.

3.8.3. Spawanie śruby. Krawędzie blach powinny być tak przygotowane, aby zapewniały jakość spoin wymaganej przez Instytucję Klasyfikacyjną. Spoiny należy wykonać z całkowitym przetopem. Lico spoiny powinno mieć równomierną i drobną łuskę. Wymiary spoiny powinny być zgodne z PN-65/M-69014 i dokumentacją konstrukcyjną. Własności wytrzymałościowe spoiny powinny odpowiadać własnościom elementów spawanych.

3.9. Wykończenie. Powierzchnie skrzydeł i spoiny oszlifowane, zadziory usunięte.

3.10. Zabezpieczenie przed korozją. Śrubę należy zabezpieczyć środkiem antykorozyjnym na okres magazynowania.

3.11. Cechowanie. Na zewnętrznej powierzchni piasty, po stronie krawędzi spływu, wytwórca śruby powinien umieścić co najmniej następujące znaki:

- znak wytwórcy,
- znak BN,
- stempel Instytucji Klasyfikacyjnej i datę odbioru,
- numer fabryczny,
- skok śruby w mm,
- średnicę śruby w mm,
- numerację skrzydeł,
- masę śruby w kg.

3.12. Pozostałe wymagania - wg BN-73/3795-05.

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

4.1. Pakowanie. Wszystkie otwory powinny być zabezpieczone korkami drewnianymi lub z innego tworzywa. Krawędzie skrzydeł powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem mechanicznym.

4.2. Przechowywanie. Śruby należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych. Śruby powinny być przechowywane w pozycji poziomej.

4.3. Transport. Do transportu śruby napędowe należy układać w pozycji poziomej. Skrzydła śrub w czasie transportu powinny być podparte. Nie dopuszcza się układania śrub jedna na drugiej. Śruby należy zabezpieczyć przed przesunięciem i uszkodzeniem.

5. BADANIA

5.1. Rodzaje badań. Każda śruba napędowa powinna być poddana następującym badaniom:

- sprawdzenie materiału (3.7),
- oględziny zewnętrzne (3.8.1, 3.8.2, 3.9, 3.10 i 3.11),
- sprawdzenie wymiarów (3.1 i 3.2),
- sprawdzenie wyważenia (3.5),
- sprawdzenie spawania (3.8.3),
- sprawdzenie momentu zamachowego GD^2 (3.6).

5.2. Opis badań

5.2.1. Sprawdzenie materiału polega na ustale-

ni każdego skrzydła masy sprawdzającej m_{nd} podanej w tabl. 6, śruba powinna zacząć się obracać.

Tablica 6

Promień śruby mm	Masa śruby m , kg										
	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250
	Masa sprawdzająca m_{nd} , kg ¹⁾										
250	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,320					
280	0,090	0,115	0,145	0,180	0,225	0,285					
315	0,080	0,100	0,130	0,160	0,200	0,255	0,315				
355		0,090	0,115	0,140	0,180	0,225	0,280	0,355	0,455		
400				0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	
450					0,140	0,180	0,225	0,280	0,355	0,455	0,555
500						0,160	0,200	0,250	0,320	0,400	0,500
560							0,180	0,220	0,290	0,360	0,450
630							0,160	0,200	0,250	0,320	0,400
710								0,180	0,230	0,280	0,350
800								0,160	0,200	0,250	0,310

¹⁾ Masę sprawdzającą obliczono dla klasy pierwszej ze współczynnikiem $F = 1$ wg wzoru

$$m_{nd} = F \frac{m}{R}$$

Dla klasy drugiej ($F = 2$) masę m_{nd} podaną w tabelicy należy pomnożyć przez 2.

niu, czy zastosowane materiały są zgodne z wymaganiami normy.

Elementy, na które wymagany jest odbiór Instytucji Klasyfikacyjnej, powinny mieć świadectwo huty z potwierdzeniem Instytucji Klasyfikacyjnej. Materiały na pozostałe elementy powinny być sprawdzone na podstawie dokumentów potwierdzonych przez KT wytwórcy.

5.2.2. Oględziny zewnętrzne należy przeprowadzać nieuzbrojonym okiem na zgodność z wymaganiami normy.

5.2.3. Sprawdzenie wymiarów

5.2.3.1. Pomiar skoku. Do pomiaru należy stosować przyrządy zapewniające błąd pomiaru nie większy niż 0,3 mm.

5.2.3.2. Pomiar grubości skrzydła należy wykonać przyrządami o dokładności wymienionej w 5.2.3.1.

Pomiar należy wykonać w miejscu pomiaru skoku miejscowego. Prawidłowość wykonania powierzchni ciskającej należy określić na podstawie skoków miejscowych.

5.2.3.3. Sposób pomiaru pozostałych wymiarów - ustala wytwórca.

5.2.4. Sprawdzenie wyważenia. Śruba ustawiona na wyważarce powinna w dowolnym położeniu pozostawać w bezruchu. Po zawieszeniu kolejno na koń-

5.2.5. Sprawdzenie spawania. Metodę badań połączeń spawanych ustala Instytucja Klasyfikacyjna nadzorująca budowę.

5.2.6. Sprawdzenie momentu zamachowego (GD^2). Pomiar momentu zamachowego należy wykonać za pomocą wahadła.

5.3. Ocena wyników badań. Śrubę należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli wyniki badań wymienione w 5.1 będą dodatnie.

Śrubę napędową, w której zatwierdzono przekroczenie dopuszczalnych odchyłek i tolerancji należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy.

W przypadku przekroczenia tolerancji skoku śruby (niepracującej w dyszy), śrubę można dopuścić do eksploatacji po uzgodnieniu z zamawiającym i przeprowadzeniu korekty średnicy.

5.4. Zaświadczenie wytwórcy o wynikach badań. Na każdą śrubę napędową, uznaną za zgodną z wymaganiami normy, wytwórca powinien wystawić zaświadczenie zawierające następujące dane:

- nazwę wytwórcy i datę wystawienia zaświadczenia,
- średnicę D i masę śruby w kg,
- skok H ,
- klasę wykonania,

-
- nr rysunku wykonawczego,
 - nr śruby,
 - znak materiału śruby,
 - wyniki prób, badań i pomiarów,
 - datę odbioru,
 - oznaczenie śruby lewa lub prawa,
 - znak i numer świadectwa odbioru Instytucji
Klasyfikacyjnej.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE do BN-74/3795-01

Istotne zmiany w stosunku do BN-64/3795-01
a) rozszerzono zakres średnic do 1600 mm,

b) zmieniono wartości odchyłek w tabl. 1, 2, 3 i 6,
c) rozszerzono i zmieniono rozdział "Wymagania".