

ŚRODKI TRANSPORTU WODNEGO I URZĄDZENIA PŁYWAJĄCE	N O R M A B R A N Ż O W A	
	Linia wałów Ogólne wymagania i badania	
	BN-84 3795-05	
		Zamiast BN-73/3795-05
		Grupa katalogowa 0544

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są ogólne wymagania i badania dotyczące linii wałów napędów głównych stosowanych na statkach śródlądowych.

1.2. Zakres stosowania normy. Norma dotyczy linii wałów ze śrubą stałą osadzoną na wpuście z łożyskami pochwy smarowanymi wodą, smarem stałym i smarem ciekłym.

2. WYMAGANIA

2.1. Dokumentacja konstrukcyjna projektu techniczno-roboczego powinna być opracowana w zakresie wymagającym dla zatwierdzenia konstrukcji w instytucji klasyfikacyjnej oraz wystarczającym dla określenia zamówienia i wykonania linii wałów u producenta.

2.2. Konstrukcja. Wymiary, kształt i tolerancje elementów linii wałów powinny być zgodne z normami przedmiotowymi. Konstrukcja elementów linii wałów nie powinna dopuszczać do koncentracji naprężeń. Części złączne mocujące elementy linii wałów powinny być zabezpieczone przed samoodkręceniem lub wypadnięciem. Łożyska powinny mieć uszczelnienia zabezpieczające przed przeciekaniem wody do wnętrza statku i wyciekaniem smaru na zewnątrz statku.

2.3. Materiał. Wały śrubowe, pośrednie i oporowe powinny być wykonane ze stali o wytrzymałości na rozciąganie $400 \text{ MPa} \leq R_m \leq 800 \text{ MPa}$. Wady materiałowe są niedopuszczalne. Materiał na pozostałe elementy linii wałów powinien odpowiadać wymaganiom norm przedmiotowych.

2.4. Wykonanie

2.4.1. Wały

2.4.1.1. Długość wałów. Odchyłki wymiarowe długości gotowego wału nie powinny przekraczać $\pm 0,4 \text{ mm/m}$.

2.4.1.2. Osadzenie tulei na wale śrubowym. Bicie promieniowe powierzchni tulei osadzonej na wale po obróbce ostatecznej powinno odpowiadać szeregowi 5 wg PN-80/M-02138.

Tolerancja wykonania czopów łożyskowych powinna odpowiadać klasie h9.

Chropowatość powierzchni czopów łożyskowych nie powinna przekraczać wartości $R_a = 1,25 \mu\text{m}$. Chropowatość powierzchni nie pracujących nie powinna przekraczać wartości $R_a = 5 \mu\text{m}$. Tuleje powinny być uszczelnione np. przez laminowanie.

2.4.1.3. Parowanie wałów wykonuje producent linii wałów. Bicie poprzeczne czopa stożkowego i czopów wału śrubowego, czopów łożyskowych wałów pośrednich i wałów oporowych oraz bicie wzdłużne, mierzone na największym promieniu sprzęgieł kołnierзовych, powinno odpowiadać szeregowi 6 wg PN-80/M-02138.

Otwory pod śruby w sprzęgłach kołnierзовych parowanych wałów powinny być rozwiercone wspólnie.

2.4.2. Obróbka sprzęgła kołnierowego. Kołnierze sparowanego połączenia każdych dwóch wałów powinny być w stanie połączonym, obrobione na wspólną średnicę zewnętrzną, po czym bicie promieniowe na obwodzie kołnierzy powinno odpowiadać szeregowi 6 wg PN-80/M-02138. Stan powierzchni sprzęgła powinien odpowiadać BN-84/3795-04. Dokładność pasowania otworu stożkowego sprzęgła z czopem stożkowym wału oraz wpustu ze sprzęgłem i czopem stożkowym, sprawdzona przy użyciu tuszu, nie powinna być gorsza niż 4 plamki na powierzchni $6,25 \text{ cm}^2$, przy czym ich łączna powierzchnia nie powinna być mniejsza niż $4,5 \text{ cm}^2$.

2.4.3. Osadzenie śruby napędowej

2.4.3.1. Pasowanie otworu stożkowego piasty. Otwór stożkowy piasty z rowkiem na wpust, wykonany zgodnie z 2.4.3.2, powinien być spasowany z czopem stożkowym wału śrubowego wg BN-84/3795-07.

Dokładność pasowania, sprawdzona przy użyciu tuszu, nie powinna być gorsza niż 4 plamki na powierzchni $6,25 \text{ cm}^2$, przy czym ich łączna powierzchnia nie powinna być mniejsza niż $4,5 \text{ cm}^2$.

2.4.3.2. Pasowanie wpustu śruby napędowej. Dokładność pasowania wpustu z rowkiem na czopie stożkowym i w śrubie napędowej, sprawdzona przy użyciu tuszu, nie powinna być gorsza niż 4 plamki na powierzchni $6,25 \text{ cm}^2$, przy czym ich łączna powierzchnia nie powinna być mniejsza niż $4,5 \text{ cm}^2$.

2.4.3.3. Uszczelnianie otworu piasty śruby napędowej. W miejscu styku piasty śruby napędowej z czopem

Centrum Badawczo-Projektowe Żeglugi Śródlądowej we Wrocławiu
Ustanowiona przez Ministra Komunikacji dnia 27 sierpnia 1984 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 lipca 1985 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 16/1984 poz. 35)

stożkowym wału śrubowego należy zastosować uszczelnienie w celu uniemożliwienia przedostawania się wody na czop stożkowy.

2.4.4. Osadzenie sprzęgieł kołnierzo-tulejowych

2.4.4.1. Pasowanie otworu stożkowego sprzęgieł. Otwór stożkowy tulei sprzęgła z rowkiem na wpust, wykonany zgodnie z 2.4.4.2, powinien być spasowany z czopem stożkowym wału pośredniego lub wału śrubowego wg BN-84/3795-04.

2.4.4.2. Pasowanie wpustu sprzęgieł kołnierzo-tulejowych. Dokładność pasowania wpustu z rowkiem na czopie stożkowym i w tulei sprzęgła, sprawdzona przy użyciu tuszu, nie powinna być gorsza niż 4 plamki na powierzchni $6,25 \text{ cm}^2$, przy czym ich łączna powierzchnia nie powinna być mniejsza niż $4,5 \text{ cm}^2$. Dokładność pasowania, sprawdzona przy użyciu tuszu, nie powinna być gorsza niż 4 plamki na powierzchni $6,25 \text{ cm}^2$, przy czym ich łączna powierzchnia nie powinna być mniejsza niż $4,5 \text{ cm}^2$.

2.4.5. Gwinty metryczne drobnorozmiarowe średniokołowe 6g i 6H wg PN-83/H-02113.

2.5. Połączenie gwintowe czopa stożkowego zabezpieczające śrubę napędową i sprzęgła wału powinny być tak wykonane, aby przy zastosowaniu smaru zapobiegającego zatarciu i nie powodującego korozji nakręcanie i odkręcanie nakrętki było możliwe do wykonania przez jednego człowieka przy użyciu pręta o długości 1000 mm i średnicy odpowiadającej wielkości otworu w nakrętce wału.

2.6. Łożyska nośne wału śrubowego

2.6.1. Łożyska smarowane smarem stałym i smarem ciekłym. Łożyska dziobowe i rufowe wału śrubowego powinny być tak wykonane i zamontowane, aby zapewniały współosiowość. Chropowatość powierzchni po dopasowaniu z czopami wału nie powinna przekraczać wartości $R_a = 0,63 \text{ }\mu\text{m}$.

2.6.2. Łożyska smarowane wodą. Tuleje gumowe łożyska powinny odpowiadać wymaganiom wg PN-71/C-94179. Łożysko powinno być smarowane wodą nie zawierającą części stałych (np. piasku). Smarowanie powinno odbywać się od strony łożyska dziobowego.

2.7. Łożyska nośne wału pośredniego

2.7.1. Łożyska ślizgowe. Wykonanie, montaż oraz stan powierzchni ślizgowej powinny odpowiadać wymaganiom 2.6.1. Korpusy łożysk powinny być wyżarzone.

2.7.2. Zabudowa łożysk tocznych. Tolerancja wykonania otworów dla łożysk powinna odpowiadać klasie H7, chropowatość powierzchni pracującej nie powinna przekraczać wartości $R_a = 0,63 \text{ }\mu\text{m}$.

2.8. Wykończenie

2.8.1. Zabezpieczenie przed korozją. Powierzchnie obrobione, nie pracujące z innymi elementami, powinny być pokryte zestawem malarskim A 06-01. Pozostałe powierzchnie bez śladów korozji powinny być zabezpieczone warstwą smaru antykorozyjnego.

2.8.2. Wykończenie po obróbce wiórowej — zadziory należy usunąć, ostre krawędzie zatępić.

2.9. Cechowanie. Wytwórca linii wałów powinien w sposób trwały, w miejscu wskazanym na rysunku, nanieść następujące dane:

- a) znak wytwórcy,
- b) rok wykonania,
- c) znak materiału,
- d) numer wytopu,
- e) numer fabryczny,
- f) numer rysunku, według którego wykonano linię wałów,
- g) masę poszczególnych elementów linii wałów w kg,
- h) znak kontroli technicznej wytwórcy,
- i) numer świadectwa odbioru instytucji klasyfikacyjnej.

Parowane kołnierze sprzęgieł powinny być oznaczone trwałymi znakami.

3. PAKOWANIE I PRZECHOWYWANIE

Czopy łożyskowe i stożkowe powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem mechanicznym. Wewnętrzne powierzchnie otworów należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem przez zaślepianie korkami drewnianymi lub z innego tworzywa. W czasie transportu i przechowywania linii wałów należy układać w jarzmach.

4. BADANIA

4.1. Rodzaje badań. Każdą linię wałów należy poddać następującym badaniom:

- a) sprawdzenie zgodności konstrukcji (2.2),
- b) sprawdzenie zgodności zastosowanych materiałów (2.3),
- c) oględziny zewnętrzne (2.2, 2.4.1.2, 2.5, 2.8 i 2.9),
- d) sprawdzenie wymiarów (2.4.1.1, 2.4.1.2, 2.4.1.3, 2.4.2, 2.4.3.1, 2.4.3.2, 2.6.2 i 2.7.2).

4.2. Opis badań

4.2.1. Sprawdzenie zgodności konstrukcji polega na stwierdzeniu zgodności z normami przedmiotowymi i dokumentacją konstrukcyjną.

4.2.2. Sprawdzenie zgodności zastosowanych materiałów polega na skontrolowaniu zgodności zastosowanych materiałów z wymaganiami normy oraz dokumentacją konstrukcyjną, przy czym w odniesieniu do części ważnych, dla których dokumentacja zgodnie z przepisami instytucji klasyfikacyjnej wymaga materiałów i ich odbioru zgodnego z tymi przepisami, sprawdzenie należy przeprowadzić w zależności od wymagań przepisów:

- a) na podstawie dokumentów wydanych przez instytucję klasyfikacyjną lub świadectw hutniczych potwierdzonych przez tę instytucję,
- b) na podstawie wydanych przez kontrolę techniczną wytwórcy dokumentu odbioru materiałów.

Materiały na pozostałe elementy powinny być sprawdzone na podstawie dokumentów potwierdzonych przez kontrolę techniczną wytwórcy. Sprawdzenie wad strukturalnych użytych materiałów należy wykonać za pomocą ultradźwięków.

Sprawdzenie wad powierzchni stożków, rowków wpustowych, gwintów i czopów gwintowanych, w miejscu przejścia w czop stożkowy, należy wykonać za pomocą środków penetrujących.

4.2.3. Oględziny zewnętrzne należy przeprowadzić nieuzbrojonym okiem na zgodność wykonania montażu oraz wykończenie z wymaganiami normy.

4.2.4. Sprawdzenie wymiarów polega na skontrolowaniu zgodności wymiarów z wymaganiami normy oraz dokumentacją klasyfikacyjną.

4.3. Ocena wyników badań. Linie wałów należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli wyniki badań wymienione w 4.1 będą dodatnie. W przypadku stwierdzenia usterek producent może je usunąć i przedstawić linię wałów do ponownych badań. Badania te są ostateczne. Po stwierdzeniu usterek w dodatkowych badaniach linię wałów należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy.

4.4. Zaświadczenie o zgodności linii wałów z wymaganiami normy. Producent powinien wystawić na każdą

linię wałów zaświadczenie zawierające co najmniej:

- nazwę wytwórcy,
- nazwę odbiorcy,
- masę w kg,
- wymiary gabarytowe (długość linii wałów i średnice kołnierzy) w mm,
- numer rysunku wykonawczego,
- numer fabryczny wyrobu,
- znak materiału,
- wyniki prób, badań i pomiarów,
- numer normy,
- datę odbioru,
- potwierdzenie obioru przez instytucję klasyfikacyjną.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Centrum Badawczo-Projektowe Żegluga Śródlądowej — Wrocław.

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-73/3795-05

a) zmieniono wymagania w zakresie materiałów: zamiast stali o wytrzymałości na rozciąganie $440 \text{ N/mm}^2 \leq R_m \leq 560 \text{ N/mm}^2$ dla wałów śrubowych oraz $440 \text{ N/mm}^2 \leq R_m \leq 700 \text{ N/mm}^2$ dla wałów pośrednich, zastosowano dla całej linii wałów stal o wytrzymałości na rozciąganie $400 \text{ MPa} \leq R_m \leq 800 \text{ MPa}$,

b) skreślono tolerancję ($\pm 1,5 \text{ mm}$) długości całej linii wałów,

c) zmieniono klasę pasowania czopów łożyskowych z f9 na h9,

d) podano wielkość parametru R_a zamiast klasy chropowatości,

e) określono minimalną powierzchnię płamek ($4,5 \text{ cm}^2$) przylegania powierzchni przy sprawdzeniu tuszem,

f) wprowadzono wymagania dotyczące uszczelnienia otworu piasty śruby napędowej,

g) wprowadzono wymagania dotyczące sprzęgła kołnierzo-tulejowych.

3. Normy związane

PN-71/C-94179 Łożyska ślizgowe. Tuleje gumowo-metalowe dla okrętownictwa

PN-83/M-02113 Gwinty metryczne. Tolerancje

PN-80/M-02138 Tolerancje kształtu i położenia. Wartości

BN-84/3795-04 Linia wałów. Sprzęgła kołnierzo-tulejowe

BN-84/3795-07 Linie wałów. Czopy stożkowe i wpusty wałów śrubowych

4. Zgodność z przepisami PRS. Norma zgodna z przepisami Polskiego Rejestru Statków. Uzgodniono dnia 30 sierpnia 1984 r.

5. Autor projektu normy — inż. Zdzisław Dąbrowski, Centrum Badawczo-Projektowe Żegluga Śródlądowej — Wrocław.