

ŚRODKI TRANSPORTU WODNEGO I URZĄDZENIA PŁYWAJĄCE	N O R M A B R A N Ż O W A	BN-87
	Podgrzewacze elektryczne oleju	3722-10
	Wymagania i badania	Zamiast BN-82/3722-10
		Grupa katalogowa 0544

BN-87/3722-10 (neq CT CЭB 5356-85)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są główne parametry oraz wymagania i badania dotyczące elektrycznych przepływowych podgrzewaczy oleju napędowego, smarnego i opałowego, stosowanych w układach siłowni okrętowych.

1.2. Określenia

1.2.1. wydajność nominalna — strumień objętościowy w dm^3/h uzyskiwany w następujących warunkach:

- lepkość oleju $\eta = 75 \text{ mm}^2/\text{s}$,
- temperatura dolotowa oleju $t_1 = 40^\circ\text{C}$,
- przyrost temperatury oleju $\Delta t = 45^\circ\text{C}$.

1.2.2. regulator temperatury — urządzenie utrzymujące temperaturę w przedziale zadanych wartości.

1.2.3. ogranicznik temperatury (niesamoczynny) — urządzenie wyłączające układ grzejny (grzejnik) po przekroczeniu dopuszczalnej temperatury. Po zadziałaniu wymaga ponownego załączenia przez użytkownika.

2. OZNACZENIE

Oznaczenie podgrzewacza powinno obejmować: określenie wydajności nominalnej, maksymalnego ciśnienia roboczego i napięcia znamionowego.

3. WYMAGANIA

3.1. Ogólna charakterystyka techniczna — wg tabl. 1.

3.2. Aparatura i wyposażenie. Podgrzewacze powinny być wyposażone co najmniej w następujące urządzenia:

- a) zawór bezpieczeństwa,
- b) dwa termometry (na dolocie o odlocie oleju),
- c) manometr,
- d) regulator temperatury oleju,
- e) niesamoczynny ogranicznik temperatury,
- f) aparaturę sterowniczą elektrycznego obwodu grzejnego z sygnalizacją stanu załączenia,
- g) grzejnik elektryczny.

3.3. Wykonanie. Połączenia kołnierzowe i króćce przyłączeniowe powinny być spawane dwustronnie. Wszystkie spoiny czołowe powinny być podpawane. Spoiny powinny być równe. Nie powinno być na nich rys, pęknięć, nadpaleń, wżerów itp. Ostre krawędzie blach powinny być zatępione. Powierzchnie pod powłoki malarskie należy doprowadzić do 3 stopnia czystości wg PN-70/H-97050.

3.4. Zabezpieczenie przed korozją. Wszystkie części metalowe powinny być wykonane z materiałów odpornych na korozję lub skutecznie zabezpieczone powłokami ochronnymi.

3.5. Szczelność. Podgrzewacz powinien wytrzymać bez przecieków i przesąceń próbę hydrauliczną ciśnieniem 1,5 maksymalnego ciśnienia roboczego przez 10 min.

3.6. Zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem ciśnienia. Podgrzewacz powinien być wyposażony w zawór bezpieczeństwa o takim działaniu i przepustowości,

Tablica 1

Wydajność nominalna dm^3/h	300	450	600	750	900	1200	1500	1800	2100	2400	2700	3000
Moc znamionowa, kW	12	18	24	30	36	48	60	72	84	96	108	120
Maksymalne ciśnienie robocze, MPa	0,25; 0,4; 0,5; 1,0											
Napięcie znamionowe	3×220 V, 50 Hz; 3×380 V, 50 Hz; 3×220 V, 60 Hz; 3×440 V, 60 Hz											

Zgłoszona przez Centrum Techniki Okrętowej w Gdańsku (O)
Ustanowiona przez Dyrektora Centrum Techniki Okrętowej dnia 28 lipca 1987 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 stycznia 1988 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 11/1987, poz. 27)

aby nie mogło powstać ciśnienie większe niż 1,1 maksymalnego ciśnienia roboczego. Zawór bezpieczeństwa powinien być tak nastawiony, aby osiągał maksymalną przepustowość przy ciśnieniu nie wyższym niż 1,1 maksymalnego ciśnienia roboczego. Na tarczy manometru maksymalne ciśnienie robocze powinno być oznaczone czerwoną kreską. Obszar roboczy manometru powinien być zawarty między $\frac{1}{3}$ i $\frac{2}{3}$ jego zakresu pomiarowego.

3.7. Zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem temperatury. Górny zakres nastawczy regulatora temperatury nie powinien przekraczać 130°C. Ogranicznik temperatury powinien być nastawiony o 10°C powyżej górnej wartości nastawczej regulatora temperatury.

3.8. Regulacja poboru mocy. Obwody grzejne powinny być załączane przełącznikiem, przy czym w każdym jego położeniu powinno być zapewnione równomierne obciążenie faz.

3.9. Grzejnik elektryczny. Zaleca się, aby grzejniki elektryczne wszystkich podgrzewaczy na dane napięcie znamionowe były zbudowane z identycznych elementów grzejnych.

3.10. Wymagania elektryczne

3.10.1. Prąd upływowy. Prąd upływowy w temperaturze roboczej nie powinien przekraczać 0,75 mA/kW na każdy oddzielnie wyłączany element grzejny lub grupę elementów, a dla całego podgrzewacza — 10 mA.

3.10.2. Opór izolacji podgrzewacza, mierzony w stanie nienagrzanym w normalnych warunkach otoczenia, powinien być nie mniejszy niż 1 MΩ.

3.10.3. Wytrzymałość elektryczna. Podgrzewacz powinien wytrzymać w ciągu 1 min bez przebicia i przeskoku napięcie probiercze praktycznie sinusoidalne przemienne o częstotliwości 50 Hz i o wartości:

a) po próbie odporności na wilgoć 1500 V — przy napięciu znamionowym do 220 lub 2000 V — przy napięciu znamionowym 380 albo 440 V,

b) po sprawdzeniu prądu upływowego w stanie nagrzanym 1250 V — przy napięciu znamionowym 220 lub 1700 V — przy napięciu znamionowym 380 albo 440 V.

3.10.4. Zabezpieczenie przed porażeniem elektrycznym — wg PN-83/E-08200/01 jak dla przyrządu kl. I. Opór obwodu uziemiającego powinien być nie większy niż 0,2 Ω. Ciągłość uziemienia powinna być zachowana także po odjęciu osłon.

3.10.5. Odstępy izolacyjne powinny być co najmniej równe podanym w tabl. 2.

Tablica 2

Odstępy izolacyjne	Po powierzchni materiału izolacyjnego	W powietrzu
	mm	
Odstępy między częściami pod napięciem o różnych potencjałach lub między częściami pod napięciem a częściami uziemionymi	10	8

cd. tabl. 2

Odstępy izolacyjne	Po powierzchni materiału izolacyjnego	W powietrzu
	mm	
Odstęp między gołymi przewodami połączeń wewnętrznych a osłonami metalowymi	20	16
Podane odstępy nie dotyczą wyposażenia elektrycznego wykonanego wg innych norm. Odstępy izolacyjne po powierzchni materiału odnoszą się do materiałów odpornych na prądy pełzające.		

3.10.6. Nagrzewanie się części konstrukcyjnej. Podgrzewacze powinny być tak skonstruowane, aby przyrost temperatury nie przekraczał:

a) 135°C względem temperatury otoczenia, na zaciskach przyłączeniowych elementów grzejnych;

b) 10°C względem temperatury dopuszczalnej długotrwale dla żyły przewodu, na zaciskach przyłączeniowych przewodów w izolacji (kabli);

c) 10°C względem temperatury otoczenia na elementach regulacyjnych i tych metalowych elementach obudowy, które mogą być przypadkowo dotknięte w zwykłych warunkach eksploatacyjnych statku.

3.10.7. Połączenia wewnętrzne, zaciski i połączenia elektryczne, odporność na prądy pełzające — wg BN-74/3083-24/00.

3.11. Odporność na wibracje sinusoidalne i udary mechaniczne — wg BN-74/3083-24/00.

3.12. Odporność na przechyły, kołysania i warunki klimatyczne. Podgrzewacze powinny być przystosowane do pracy ciągłej w siłowni bezwachtowej w następujących warunkach eksploatacyjnych statku:

a) kołysania boczne do 22,5° z okresem 7 do 9 s i kołysanie wzdłużne do 10°;

b) długotrwały przechył boczny do 15°;

c) długotrwałe przegłębienie do 5°;

d) działanie atmosfery morskiej o temperaturze do 50°C i wilgotności względnej 90%.

Dopuszcza się zaostrożenie wymagań w zakresie warunków środowiskowych po uzgodnieniu z wytwórcą.

3.13. Dokumentacja towarzysząca powinna co najmniej zawierać:

a) szkic wymiarowy podgrzewacza, określający wymiary gabarytowe i montażowe, wymiary i rozmieszczenie zacisków przyłączeniowych, a także przekrój, liczbę i rodzaj przewodów, przyłączanych do zacisków;

b) instrukcję instalowania i eksploatacji zawierającą wytyczne dotyczące przechowywania, instalowania, włączania do pracy, obsługi i konserwacji ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa obsługi;

c) wykaz części zapasowych wraz z instrukcją ich montażu;

d) atest fabryczny lub wyniki badań;

e) wartość masy podgrzewacza.

3.14. Cechowanie. Na zewnętrznej powierzchni podgrzewacza należy przytwierdzić w sposób trwały tabliczkę, zawierającą następujące dane:

- nazwę i znak wytwórcy;
- nazwę wyrobu i numer fabryczny;
- wydajność nominalną, dm³/h;
- maksymalne ciśnienie robocze, MPa;
- napięcie znamionowe i częstotliwość, V i Hz;
- moc znamionowa, kW;
- masę, kg;
- rok produkcji;
- znak kontroli jakości oraz instytucji klasyfikacyjnej (jeżeli wymagany jest atest);
- numer normy RWPG „CT CЭB 5356-85” (jeżeli wyrób jest przeznaczony dla kraju — członka RWPG).

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

4.1. Pakowanie. Podgrzewacz, aparatura sterownicza, jeżeli stanowi oddzielny zespół, armatura zdemontowana na okres transportu i przechowywania oraz części zapasowe, powinny być pakowane w skrzynie w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniami mechanicznymi. Przed pakowaniem podgrzewacz i jego wyposażenie powinny być zakonserwowane w sposób uzgodniony z odbiorcą. Do opakowań powinna być włożona dokumentacja towarzysząca.

4.2. Przechowywanie. Podgrzewacze powinny być przechowywane w pomieszczeniach zamkniętych, zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi.

4.3. Transport. Podgrzewacze zaleca się przewozić krytymi środkami transportu. W czasie transportu powinny być zabezpieczone przed przesuwaniem się i uszkodzeniami.

5. BADANIA

5.1. Program badań

5.1.1. Badania pełne (typu) w zakresie wg tabl. 3 powinny być przeprowadzone na pierwszym podgrzewaczu o nowej lub zmienionej konstrukcji.

5.1.2. Badania niepełne (wyrobu) powinny być przeprowadzone na każdym podgrzewaczu w zakresie podanym w tabl. 3.

5.2. Opis badań

5.2.1. Oględziny. Badanie polega na sprawdzeniu kompletności wyrobu oraz wykonania i atestów materiałowych z normą i dokumentacją konstrukcyjną.

W szczególności należy sprawdzić:

- a) zgodność połączeń elektrycznych ze schematem,
- b) jakość spoin, połączeń śrubowych, zamknięć i pokryć ochronnych,
- c) działanie wyłączników, przełączników oraz sygnalizację stanu załączenia,
- d) atesty na materiały i wyroby użyte do wykonania podgrzewacza,
- e) cechowanie.

5.2.2. Sprawdzenie masy należy wykonać przy użyciu wagi technicznej. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rzeczywista masa podgrzewacza nie różni się więcej niż o $\pm 5\%$ od podanej w cechowaniu.

5.2.3. Sprawdzenie izolacji elektrycznej w zakresie badań pełnych polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami wg 3.10.1 do 3.10.5. Przed sprawdzeniem wymagań wg 3.10.1 i 3.10.3b) należy wykonać sprawdzenie nagrzewania się części konstrukcyjnych wg BN-74/3083-24/00. W zakresie badań niepełnych należy sprawdzić zgodność z 3.10.2 oraz 3.10.3a) w stanie zimnym podgrzewacza (bez próby odporności na wilgoć). Przyrządy pomiarowe wielkości elektrycznych powinny być co najmniej klasy 1,5.

5.2.4. Sprawdzenie szczelności należy przeprowadzić przy użyciu wody o ciśnieniu określonym w 3.5.

5.2.5. Sprawdzenie skuteczności zabezpieczeń w zakresie zaworu bezpieczeństwa polega na sprawdzeniu osiągnięcia maksymalnej przepustowości pod wpływem ciśnienia określonego w 3.6, w zakresie ogranicznika temperatury — na sprawdzeniu zadziałania przy temperaturze określonej w 3.7.

5.2.6. Sprawdzenie wydajności polega na wykonaniu pomiaru wydajności nominalnej w warunkach określonych w 1.2.1. Wynik badania należy uznać za dodatni, jeżeli wydajność jest nie mniejsza niż określona w 3.1.

5.2.7. Próba pracy przy przechyłach i kołysaniach polega na sprawdzeniu prawidłowości działania podgrzewacza pracującego z wydajnością nominalną, w warun-

Tablica 3

Lp.	Nazwa badania	Wymagania wg	Opis badań wg	Zakres badań	
				pełne	niepełne
1	Oględziny	3.2, 3.3, 3.4, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9, 3.10.6, 3.10.7, 3.13, 3.14	5.2.1	×	×
2	Sprawdzenie masy	3.14	5.2.2	×	
3	Sprawdzenie izolacji elektrycznej	3.10.1, 3.10.2, 3.10.3, 3.10.4, 3.10.5	5.2.3	×	×
4	Sprawdzenie szczelności	3.5	5.2.4	×	×
5	Sprawdzenie skuteczności zabezpieczeń	3.6, 3.7	5.2.5	×	
6	Sprawdzenie wydajności	3.1	5.2.6	×	
7	Próba pracy przy przechyłach kołysaniach	3.12	5.2.7	×	
8	Próba odporności na udary mechaniczne oraz odporności na wibracje sinusoidalne	3.11	5.2.8	×	

kach przechyłów i kołysań określonych w 3.12. Czas trwania próby na stanowisku badawczym u producenta — 1 h.

Dopuszcza się wykonanie tej próby w warunkach uzgodnionych pomiędzy zamawiającym i wytwórcą. Wynik badania należy uznać za dodatni, jeżeli nie wystąpiły zakłócenia w pracy podgrzewacza ani jego uszkodzenie.

5.2.8. Próby odporności na udary mechaniczne oraz wytrzymałości i odporności na wibracje sinusoidalne — wg BN-74/3083-24/00.

5.3. Zaświadczenie o zgodności z wymaganiami normy. Dla każdego przyjętego podgrzewacza należy załączyć zaświadczenie zawierające:

- nazwę wytwórcy,
- typ i numer fabryczny podgrzewacza,
- datę produkcji,
- stwierdzenie zgodności gotowego wyrobu z wymaganiami normy oraz atest instytucji klasyfikacyjnej (jeżeli atest jest wymagany).

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Centrum Techniki Okrętowej, Gdańsk.

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-82/3722-10

- a) wymaganiami normy objęto dodatkowe podgrzewacze o wydajności nominalnej: 1500, 1800, 2100, 2400, 2700 i 3000 dm³/h;
- b) szereg wielkości maksymalnych ciśnień roboczych uzupełniono o wartość 1,0 MPa;
- c) szereg napięć znamionowych powiększono o: 3×220 V, 50 Hz i 3×220 V, 60 Hz;
- d) wymagania materiałowe ograniczono do wymagań w zakresie zabezpieczenia przed korozją;
- e) zamiast zalecenia podano wymaganie dotyczące obszaru roboczego manometru;
- f) uściślono wymagania dotyczące nagrzewania się części konstrukcyjnych;
- g) wprowadzono wymagania dotyczące odporności na warunki klimatyczne;
- h) rozszerzono zakres cechowania;
- i) wprowadzono wymagania dotyczące dokumentacji towarzyszącej;
- j) wycofano dopuszczalność wykonywania w warunkach eksploatacyjnych na statku próby pracy przy przechyłach i kołysaniu.

3. Normy związane

- PN-83/E-08200/01 Elektryczne przyrządy grzejne powszechnego użytku. Bezpieczeństwo użytkowania. Ogólne wymagania i badania
- PN-70/H-97050 Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania
- BN-74/3083-24/00 Urządzenia grzejne kuchenne elektryczne okrętowe. Ogólne wymagania i badania

4. Normy międzynarodowe

СТ СЭВ 5356-85 Подогреватели топлива и масла судовые электрические. Основные параметры и технические требования

5. Zgodność normy z normami międzynarodowymi. Norma merytorycznie zgodna. Wymaga wyższego stopnia podgrzewu przy nominalnej wydajności i mocy znamionowej, preferuje wykonanie grzejnika elektrycznego z jednakowych elementów grzejnych, określa wymagania dotyczące wytrzymałości elektrycznej w stanie nagrzanym oraz określa wymagania dotyczące badań pełnych wyrobu.

6. Symbol wg SWW — 1059-4.

7. Zgodność z przepisami PRS. Norma jest zgodna z przepisami Polskiego Rejestru Statków. Uzgodniono dnia 8 lipca 1987 r.

8. Autorzy projektu normy — mgr inż. Zdzisław Halcewicz, mgr inż. Romuald Błaszczak — Centrum Techniki Okrętowej, Gdańsk.