

ŚRODKI TRANSPORTU WODNEGO I URZĄDZENIA PŁYWAJĄCE	N O R M A   B R A N Ż O W A	<b>BN-88</b>
	Okrętowe wymienniki ciepła Podgrzewacze parowe oleju, paliwa, wody i skraplacze nadmiarowe	<b>3722-08</b>
	Ogólne wymagania i badania	Zamiast BN-79/3722-08
		Grupa katalogowa 0544

BN-88/3722-08 (neq CT CЭB 5355-85)

## 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot normy.** Przedmiotem normy są wymagania i badania dotyczące podgrzewaczy parowych oleju, paliwa, wody i skraplaczy nadmiarowych stosowanych w okrętowych układach energetycznych.

Norma nie dotyczy podgrzewaczy pojemnościowych.

### 1.2. Określenia

**1.2.1. podgrzewacz parowy oleju, paliwa lub wody** — płaszczowo-rurowy wymiennik ciepła przeznaczony do parowego podgrzewania oleju, paliwa lub wody w okrętowych układach energetycznych.

**1.2.2. powierzchnia wymiany ciepła** — zewnętrzna powierzchnia rur, przez którą przekazywane jest ciepło od pary do oleju, paliwa lub wody.

**1.2.3. nominalny wydatek skraplacza nadmiarowego** — wydatek skroplonej pary uzyskiwany przy parametrach:

- temperatura dolotowa wody chłodzącej 32°C,
- ciśnienie skraplanej pary 0,7 MPa.

## 2. OZNACZENIE

Oznaczenie wyrobu powinno obejmować: fabryczne oznaczenie typu oraz wielkość powierzchni wymiany ciepła w m<sup>2</sup>.

## 3. WYMAGANIA

### 3.1. Ogólna charakterystyka techniczna

#### 3.1.1. Podgrzewacze — wg tabl. 1.

Tablica 1

Powierzchnia nominalna wymiany ciepła, m <sup>2</sup>	0,25; 0,4; 0,63; 1,0; 1,6; 2; 2,5; 3,15; 4; 5; 6,3; 8; 10; 12,5; 16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 63
Średnica nominalna korpusu, mm	100; 125; 150; 200; 300; 400; 500; 600; 800; 900
Zewnętrzna średnica rur wkładu, mm	12; 14; 16; 19; 25; 38; 57

cd. tabl. 1

Maksymalne ciśnienie robocze we wkładzie rurowym, MPa	1,0
Maksymalne ciśnienie robocze w korpusie, MPa	1,6

#### 3.1.2. Skraplacze nadmiarowe — wg tabl. 2.

Tablica 2

Powierzchnia nominalna wymiany ciepła, m <sup>2</sup>	1,0	1,6	2,5	4,0	6,3	10,0
Wydatek nominalny, kg/h	500	750	1200	1600	2200	3500
Ilość wody chłodzącej, m <sup>3</sup> /h	38	38	94	94	94	287
Maksymalne ciśnienie robocze czynnika, MPa	0,7					
a) skraplanego						
b) chłodzącego	0,3					
Maksymalna wysokość, mm	950	1230	1000	1280	1700	1250
Maksymalna masa, kg	120	140	170	200	310	400

**3.1.3. Ogólne warunki pracy.** Podgrzewacze i skraplacze powinny być przystosowane do pracy ciągłej w siłowni bezwachtowej w następujących warunkach eksploatacyjnych statku:

- a) kołysanie boczne do 22,5° z okresem 7 do 9 s i kołysanie wzdłużne do 10°,
- b) długotrwały przechył boczny do 15° i długotrwałe przegłębienie do 5°,
- c) drgania we wszystkich kierunkach o maksymalnej amplitudzie do 0,25 mm,
- d) działanie atmosfery morskiej o temperaturze do 50°C i wilgotności względnej 90%.

Dopuszcza się zastrzeżenie wymagań środowiskowych po uzgodnieniu z wytwórcą.

**3.2. Wyposażenie.** Podgrzewacze powinny być wyposażone co najmniej w zawór bezpieczeństwa po stronie

Zgłoszona przez Centrum Techniki Okrętowej  
Ustanowiona przez Dyrektora Centrum Techniki Okrętowej dnia 21 marca 1988 r.  
jako norma obowiązująca od dnia 30 sierpnia 1988 r.  
(Dz. Norm. i Miar nr 9/1988, poz. 22)

czynnika podgrzewanego, zawór bezpieczeństwa po stronie pary (jeżeli jest to wymagane) oraz w dwa termometry (na dopływie i odpływie czynnika podgrzewanego). Ponadto w podgrzewaczach powinna być przewidziana możliwość odpowietrzenia, spustu czynników oraz podłączenia manometrów.

Skraplacze nadmiarowe powinny być wyposażone co najmniej w zawór bezpieczeństwa po stronie czynnika chłodzącego oraz w manometr po stronie pary.

**3.3. Wymiary podgrzewaczy i skraplaczy i ich części** powinny być zgodne z dokumentacją techniczną. Wymiary liniowe, których tolerancje nie zostały określone w dokumentacji technicznej, należy wykonać w klasie IT14 wg PN-78/M-02139, a wymiary kątowe w 14 klasie wg PN-77/M-02136.

Odchyłka prostopadłości powinna być nie większa niż 4 mm na długości 1000 mm.

Odchyłka równoległości powinna być nie większa niż 2 mm na długości 300 mm.

Wymiary przyłączeniowe kołnierzy wg PN-85/H-74306.

#### 3.4. Powierzchnie

— ścian sitowych, przegród oraz zewnętrznych powierzchni rur powinny być czyste, bez uszkodzeń mechanicznych,

— uszczelniające nie powinny mieć nierówności ani zanieczyszczeń utrudniających uszczelnienie wyrobu,

— wewnętrzne części wykonanych ze stali nieodpornej na korozję powinny być pokryte olejem ochronno-silnikowym Antykol 50 wg PN-73/C-96087.

**3.5. Wykonanie.** Rury wkładu rurowego powinny być osadzone szczelnie w ścianach sitowych. Osadzenie to nie powinno powodować zmniejszenia przekroju przepływu przez rury. Połączenia kołnierzone i króćce przyłączeniowe powinny być spawane obustronnie. 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.

**3.6. Zabezpieczenie przed korozją.** Wszystkie części metalowe powinny być wykonane z materiałów odpornych na korozję. Dopuszcza się materiały zabezpieczone powłokami ochronnymi, a w razie konieczności — anodami ochronnymi.

**3.7. Szczelność.** Podgrzewacz lub skraplacz poddany przez 15 min ciśnieniu próbnemu równemu 1,5 dopuszczalnego ciśnienia roboczego powinien być szczelny. Próbę tę należy przeprowadzić oddzielnie dla przestrzeni wewnątrzrurowej oraz międzyrurowej.

**3.8. Zakres dostawy.** W zakres dostawy podgrzewacza lub skraplacza powinny wchodzić:

- podgrzewacz (bez armatury kontrolno-pomiarowej),
- aparatura kontrolno-pomiarowa, przyrządy,
- komplet części zapasowych,
- dokumentacja eksploatacyjna.

**3.9. Cechowanie.** Na zewnętrznej powierzchni podgrzewacza lub skraplacza należy przytwierdzić w sposób trwały tabliczkę zawierającą następujące dane:

- nazwę lub znak wytwórcy, numer fabryczny wyrobu,
- typ wyrobu i powierzchnię wymiany ciepła, m<sup>2</sup>,
- ciśnienie robocze i próbne, MPa,
- datę produkcji,
- masę, kg,
- znak kontroli jakości oraz instytucji klasyfikacyjnej (jeżeli wymagany jest atest),
- numer normy RWPG CT CЭB 5355-85 (jeżeli wyrób jest przeznaczony dla kraju — członka RWPG).

## 4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

**4.1. Pakowanie.** Armatura zdemontowana na czas transportu oraz części zapasowe powinny być pakowane w skrzynie w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniami mechanicznymi. Podgrzewacz lub skraplacz oraz zdemontowane wyposażenie powinny być zakonserwowane w sposób uzgodniony z odbiorcą. Wszystkie otwory powinny być szczelnie zakryte. W przypadku transportu podgrzewacza lub skraplacza w zamkniętej skrzyni należy zabezpieczyć wyrób przed możliwością przesuwania się. Na skrzyni powinien być umieszczony napis lub znak wg PN-85/O-79252 zakazujący przesuwania i rzucania skrzyni oraz nalepki lub przywieszki zawierające następujące dane:

- nazwę i adres wytwórcy,
- nazwę i adres zamawiającego,
- numer zamówienia,
- symbol, typ i numer fabryczny wyrobu.

**4.2. Przechowywanie.** Podgrzewacze lub skraplacze należy przechowywać w miejscach suchych, zabezpieczonych przed szkodliwym wpływem czynników korodujących. Stan konserwacji należy sprawdzać co najmniej raz w miesiącu.

Podgrzewacz lub skraplacz powinien być odkonserwowany bezpośrednio przed zamontowaniem na statku.

**4.3. Transport.** Podgrzewacze lub skraplacze zaleca się przewozić krytymi środkami transportu. W czasie transportu powinny być one zabezpieczone przed przesuwaniem się i uszkodzeniem.

## 5. BADANIA

### 5.1. Program badań

**5.1.1. Badania pełne (typu)** wymienników ciepła określonego przeznaczenia, konstrukcji i wielkości, program prób dla sprawdzenia wymagań wg rozdz. 3 oraz sposób ich przeprowadzania ustala wytwórca w porozumieniu z zamawiającym.

**5.1.2. Badania niepełne** należy przeprowadzić na terenie zakładu wytwórcy, w trakcie wykonywania poszczególnych zespołów i po ich zmontowaniu. Badania należy przeprowadzić na każdym wymienniku ciepła.

## 5.2. Rodzaje badań niepełnych — wg tabl. 3.

Tablica 3

Lp.	Rodzaj badania	Wymagania wg	Opis badań wg
1	Oględziny	3.2; 3.4; 3.5; 3.6; 3.8; 3.9	5.3.1
2	Sprawdzenie masy i wymiarów	3.1.1; 3.1.2; 3.3	5.3.2
3	Sprawdzenie szczelności	3.7	5.3.3

### 5.3. Opis badań

**5.3.1. Oględziny** należy przeprowadzić gołym okiem, a w przypadkach wątpliwych za pomocą lupy o pięciokrotnym powiększeniu. Podczas badania należy sprawdzić zgodność materiałów i atestów z normą i obowiązującą dokumentacją konstrukcyjną, a także kompletność wyrobu i jakość wykonania.

**5.3.2. Sprawdzenie masy i wymiarów** należy wykonać za pomocą uniwersalnych przyrządów pomiarowych lub sprawdzianów.

**5.3.3. Sprawdzenie szczelności** należy przeprowadzić przy użyciu wody o ciśnieniu określonym w 3.7.

**5.4. Ocena wyników badań.** Podgrzewacz parowy oleju, paliwa, wody lub skraplacz nadmiarowy należy

uznać za zgodny z wymaganiami normy, jeśli przeszedł wszystkie badania wg 5.2 z wynikiem dodatnim.

W przypadku stwierdzenia nieszczelności przy ocenie wkładu rurowego wg wymagań 3.7 w miejscach osadzenia rur, należy je usunąć przez powtórne umocowanie i uszczelnienie wadliwie osadzonych rur. W przypadku nieszczelności samych rur, dla podgrzewaczy parowych oleju i paliwa dopuszcza się wyłączenie z powierzchni wymiany ciepła nowego wymiennika pewnej ilości rur (do 5%) pod warunkiem, że nie zmniejszy to nominalnych parametrów podgrzewacza. Dotyczy to przypadków, w których nie można rur wymienić. Po usunięciu nieszczelności wkładu rurowego należy ponownie przeprowadzić sprawdzenie szczelności.

**5.5. Zaświadczenie o zgodności z wymaganiami normy.** Do każdego przyjętego podgrzewacza lub skraplacza należy załączyć zaświadczenie zawierające:

- nazwę wytwórcy,
- typ i numer fabryczny podgrzewacza lub skraplacza,
- datę produkcji,
- stwierdzenie zgodności gotowego wyrobu z wymaganiami normy oraz atest instytucji klasyfikacyjnej wskazanej przez zamawiającego.

K O N I E C

### INFORMACJE DODATKOWE

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

#### 2. Istotne zmiany w stosunku do BN-79/3722-08

- a) zmieniono zestaw parametrów tworzących ogólną charakterystykę podgrzewaczy, a także powiększono maksymalne ciśnienia robocze,
- b) zmieniono zakres wymaganego wyposażenia podgrzewaczy,
- c) wymagania materiałowe ograniczono do wymagań w zakresie zabezpieczenia wyrobów przed korozją.

#### 3. Normy związane

PN-73/C-96087 Przetwory naftowe. Oleje ochronne — silnikowe: Antykol 22, Antykol 50 i Antykol 50S  
 PN-85/H-74306 Wymiary przyłączeniowe kołnierzy do 40 MPa  
 PN-77/M-02136 Układ tolerancji kątów  
 PN-78/M-02139 Odchyłki wymiarów nietolerowanych  
 PN-85/O-79252 Opakowanie transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe

#### 4. Normy międzynarodowe

RWPG CT CЭB 5355-85 Подогреватели кожухотрубчатые топлива, масла и воды, паровые, судовые. Соновые параметры и технические требования

**5. Zgodność normy z normami międzynarodowymi.** W stosunku do normy RWPG CT CЭB 5355-85 norma zawiera następujące rozbieżności:

- a) ujmuje dodatkowo skraplacze nadmiarowe,
- b) nie zawiera postanowienia dotyczącego pokrycia izolacją powierzchni korpusów wyrobów przez wytwórcę,
- c) zawiera dodatkowo postanowienia dotyczące:
  - tolerancji wymiarów głównych wyrobów i ich części,
  - warunków jakie powinny spełniać powierzchnie przylegające, których styk powinien być szczelny, oraz powierzchnie ścian sitowych, przegród i rur,
- d) ustala wyższe wymagania przy próbie szczelności.

**6. Symbol wg SWW** — 1059-48.

**7. Zgodność z przepisami PRS.** Norma jest zgodna z przepisami Polskiego Rejestru Statków. Uzgodniona dnia 28 lipca 1987 r.

**8. Autorzy projektu normy** — mgr inż. Zbigniew Nowak — Fabryka Urządzeń Okrętowych, Rumia, mgr inż. Romuald Błaszcz — Centrum Techniki Okrętowej, Gdańsk.