

6689 wycop 1 07 94  
 10/93 p 23 7527  
 ob 93/W-49054

ŚRODKI TRANSPORTU WODNEGO I URZĄDZENIA PŁYWAJĄCE	NORMA BRANŻOWA	<b>BN-71</b> <b>3752-01</b>
	<b>Maszyny kotwiczne          z napędem elektrycznym</b> <b>Ogólne wymagania i badania</b>	
	Zamiast BN-69/3752-01 Grupa katalogowa V 47	

## 1 WSTĘP

**1 1 Przedmiot normy** Przedmiotem normy są ogólne wymagania i badania dotyczące maszyn kotwicznych, tj wciągarek i kabestanów kotwicznych dziobowych z głowicami lub bez głowic cumowniczych, z napędem elektrycznym prądu stałego i przemiennego, wchodzących w skład urządzenia kotwicznego statków morskich

### 1 2 Określenia

**1 2 1 Maszyna kotwiczna** — maszyna służąca do opuszczania, luzowania i wybierania ciężka kotwicznego

**1 2 2 Wciągarka kotwiczna** — maszyna kotwiczna z poziomym wałem koła łańcuchowych

**1 2 3 Kabestan kotwiczny** — maszyna kotwiczna z pionowym wałem koła łańcuchowego

**1 2 4 Kabestan jednopokładowy** — kabestan, którego wszystkie zespoły są zamocowane na jednym pokładzie Napęd może być umieszczony nad lub pod pokładem

**1 2 5 Kabestan dwupokładowy** — kabestan, w którym silnik elektryczny i skrzynia przekładniowa umieszczone są na pokładzie znajdującym

się poniżej tego pokładu, gdzie umieszczona jest głowica kabestanu

**1 2 6 Znamionowa głębokość kotwiczania** — umowna głębokość mierzona od kluzy do dna, która służy do wyznaczenia znamionowych warunków pracy maszyny kotwicznej

**1 2 7 Uciąg znamionowy kotwiczania** — uciąg w łańcuchu na kole łańcuchowym obliczony w kG wg wzoru

$$T_k = a m d^2$$

lub w N wg wzoru

$$T_k = 10 a m d^2$$

w których

$a$  — współczynnik uzależniony od kalibru łańcucha, wynoszący

- 2,8 dla  $d \leq 22$ ,
- 3,0 dla  $22 < d \leq 29$ ,
- 3,4 dla  $29 < d \leq 35$ ,
- 3,6 dla  $d \geq 36$ ,

$m$  — współczynnik zależny od wytrzymałości łańcucha

dla łańcucha zwykłej wytrzymałości

$$m = 1,$$

dla łańcucha wysokiej wytrzymałości

$$m = 1,15,$$

$d$  — kaliber łańcucha, mm

Centrum Techniki Okrętowej w Gdansk

Ustanowiona przez Dyrektora Generalnego ZPO dnia 14 grudnia 1971 r jako norma obowiązująca w zakresie projektowania i produkcji od dnia 1 stycznia 1973 r (Dz Norm i Miar nr 1/1972, poz 1)

**1 2 8 Moment znamionowy** — moment na wale maszyny kotwicznej przy obciążeniu uciążeniem znamionowym kotwiczenia

**1 2 9 Uciąg znamionowy cumowania** — uciąg w linie nabiegającej na głowicę cumowniczą, przyjmowany jest on zgodnie z tablicami głównych parametrów

**1 2 10 Prędkość podnoszenia kotwicy** — średnia prędkość podnoszenia swobodnie wiszącej kotwicy, mierzona od zwisu na znamionowej głębokości kotwiczenia do wyjścia kotwicy z wody

**1 2 11 Prędkość cumowania** — prędkość nawijanej na głowicę w miejscu nabiegu cumowniczej liny obciążonej uciążeniem znamionowym cumowania

### 1 3 Zestawienie symboli

- $I$  — prąd całkowity — prąd płynący z sieci, A,
- $I_t$  — prąd twornika — prąd płynący przez uzwojenia twornika, A,
- $P$  — moc (dla prądu przemiennego — moc czynna), kW,
- $Q$  — moc bierna, kvar,
- $U$  — napięcie zasilania, V,
- $U_n$  — napięcie znamionowe, V,
- $I_r$  — prąd rozruchowy, A,
- $U_p$  — przepięcie w silniku (dla prądu stałego), V,
- $f$  — częstotliwość sieci, Hz,
- $i_b$  — prąd wzbudzenia bocznikowego, A,
- $N_n$  — moment znamionowy, kG m (N m),
- $M_{nk}$  — moment znamionowy dla kotwiczenia odpowiadający znamionowemu uciążeniu kotwiczenia, kG m (N m),
- $M_{nc}$  — moment znamionowy dla cumowania odpowiadający znamionowemu uciążeniu cumowania, kG m (N m),
- $M_{max}$  — moment maksymalny silnika, kG m (N m),

- $v_c$  — prędkość cumowania, m/min, (m/s),
- $v_k$  — prędkość łańcucha kotwicznego, m/min (m/s)
- $n$  — prędkość obrotowa silnika, obr/min (rad/s),
- $t_h$  — czas hamowania maszyny kotwicznej, min (s),
- $\nu$  — temperatura uzwojenia silnika, °C (K)

### 1 4 Normy związane

- PN-65/E-06000 Maszyny elektryczne wirujące  
Ogólne wymagania i badania techniczne
- BN-71/3083-11 Hamulce tarczowe okrętowe zwalniane elektromagnetycznie na prąd stały  
Wymagania i badania
- BN-67/3083-27 Okrętowe urządzenia elektryczne  
Wytyczne doboru osłon i instalowania
- BN-67/3083-29 Urządzenia elektryczne okrętowe o kształcie skrzynek, szaf, stojaków i tablic  
Główne wymiary
- BN-68/3083-31 Maszyny elektryczne wirujące okrętowe  
Wymagania i badania

## 2 SPOSÓB BUDOWY OZNACZENIA

Oznaczenie typu wciągarek i kabestanów powinno uwzględniać co najmniej ich wykonanie (wciągarka z dwoma lub z jednym kołem łańcuchowym, w wykonaniu lewym lub prawym, z jedną, dwoma lub bez głowic cumowniczych, kabestan jedno- lub dwupokładowy z głowicą cumowniczą lub bez), kaliber łańcucha, cechę własności wytrzymałościowej łańcucha oraz numer dokumentu określającego łańcuch i rodzaj prądu zasilającego napęd elektryczny (stały, przemienny)

## 3 WYMAGANIA

### 3 1 Wymagania ogólne

**3 1 1 Główne parametry** Charakterystyka typowej wciągarki powinna być zgodna z danymi zawartymi w tabl 1 głównych parametrów, a kabestanu w tabl 2

Tablica 1

Wielkość mechanicznego nizu	Kaliber łańcucha kotwicznego rozpódkowego $d$		Znamionowa głębokość kotwienia czenia	Uciąg na kole łańcuchowym		Prędkość wybierania łańcucha kotwicznego			Uciąg znamionowy na głowicy cumowniczej			Prędkość wybierania liny cumowniczej						Srednica liny cumowniczej dla okreslenia malych wymiarow głowicy cumowniczej	Obliczeniowa sila zrywająca liny	Odległość między osiami kół łańcuchowych						
	zwykłej wytrzymałości	wysokiej wytrzymałości		kg	m/min	m/s	m/min	m/s	m/min	m/s	m/min	m/s	m/min	m/s	m/min	m/s	kg				kN	mm	mm	kg	kN	mm
1	15/17	—	65	2,8 $md^2$	10	0,167	10	0,167	10	0,167	5	500	15	0,25	nie normuluje się	nie wymaga się	14	7500	75	600	7500	75	600			
2	19/22	—	80	3,0 $md^2$							1000	1500	20				16	10000	100	650	10000	100	650			
3	25/29	—		3,4 $md^2$							2000	3000	20				18	12000	120	600	12000	120	600			
4	30/35	—									3000	5000	20				20	15000	150	1000	15000	150	1000			
5	36/40	30/35									5000	6500	20				22	19000	190	1100	19000	190	1100			
6	43/46	36/40		1,6 $md^2$	10	0,167	10	0,167	10	0,167	65	8000	12	0,2	nie więcej niż 9	nie więcej niż 24	25	25000	250	1300	25000	250	1300			
7	49/54	43/46									10000	14000	12	0,15	nie więcej niż 9	nie więcej niż 24	28	32000	320	1400	32000	320	1400			
8	57/62	49/54	100	3,6 $md^2$							8000	10000	12	0,15	nie więcej niż 9	nie więcej niż 24	32	40000	400	1500	40000	400	1500			
9	65/73	57/62									10000	14000	12	0,15	nie więcej niż 9	nie więcej niż 24	36	48000	480	1700	48000	480	1700			
10	76/82	65/73									14000	16000	12	0,15	nie więcej niż 9	nie więcej niż 24	40	62000	620	1800	62000	620	1800			
11	87/92	76/82									16000	16000	12	0,15	nie więcej niż 9	nie więcej niż 24	40	72000	720	2000	72000	720	2000			
12	95/100	87/92									16000	16000	12	0,15	nie więcej niż 9	nie więcej niż 24	40	72000	720	2200	72000	720	2200			



**3 1 2 Warunki pracy maszyny kotwicznej** Maszyna kotwiczna powinna zapewniać pracę w normalnych warunkach eksploatacji statku oraz przy długotrwałym przechyle statku do  $15^\circ$  i przegłębieniu do  $5^\circ$  (bez uwzględnienia przegłębienia konstrukcyjnego) W ramach parametrów określonych niniejszą normą wciągarka lub kabestan powinna zapewniać

a) w zakresie kotwiczenia

— wypuszczenie łańcuchów kotwicznych z kotwicami bez użycia napędu elektrycznego,

— opuszczenie jednej kotwicy przy uciągu na kole łańcuchowym równym 0,6 uciągu znamionowego przy użyciu napędu elektrycznego, który powinien być przystosowany do opuszczania kotwicy w czasie nie krótszym niż 10 min,

— odkotwiczenie statku zakotwiczonych (podciągnięcie statku zakotwiczonych, wyrwanie i podniesienie jednej kotwicy, a następnie po przerwie na wystygnięcie silnika także drugiej, wciągnięcie obu kotwic pojedynczo do kluz)

— wybieranie łańcucha kotwicznego z prędkością znamionową przy znamionowym uciągu w czasie 30 min,

— równoczesne podniesienie dwóch kotwic z połowy znamionowej głębokości kotwiczenia po oderwaniu od gruntu każdej kotwicy oddzielnie z prędkością odpowiadającą charakterystyce danego silnika elektrycznego wciągarki (dotyczy to wciągarek z dwoma kołami łańcuchowymi),

— wciąganie kotwicy do kluzy przy uciągu określonym w tabl 1 i 2 dla małej prędkości wybierania łańcucha kotwicznego z prędkością nie przekraczającą 10 m/min (0,167 m/s) w czasie nie mniejszym niż 3 min, zaleca się, aby prędkość wciągania kotwicy do kluzy dla maszyn kotwicznych o wielkościach 4 — 12 nie przekraczała 7 m/min (0,117 m/s)

— wywołanie przez układ napędowy przy unieruchomionym łańcuchu uciągu na kole łańcuchowym równego co najmniej dwukrotnemu uciągowi znamionowemu kotwiczenia,

b) zakresie cumowania (dotyczy to maszyn kotwicznych z głowicami cumowniczymi)

— wybieranie liny cumowniczej przy uciągu znamionowym cumowania z prędkością znamionową w czasie 30 min,

— wybieranie liny cumowniczej z małą prędkością (dla maszyn kotwicznych mających małą prędkość nawijania liny cumowniczej) przy uciągu

na głowicy cumowniczej nie mniejszym jak 0,75 uciągu nominalnego w czasie od 3 do 5 min,

— wybieranie liny cumowniczej nie obciążonej z prędkością podaną w tablicy głównych parametrów przy obciążeniu równym 0,1 znamionowego uciągu cumowania w ciągu 10 min

Umowny uciąg obliczeniowy w tych warunkach należy przyjmować jako równy 0,2 nominalnego zakładając, że sprawność mechanizmu jest wartością stałą

**3 1 3 Obliczenia wytrzymałościowe** powinny uwzględniać

a) przejście przez koło łańcuchowe, wał główny, hamulec koła łańcuchowego, podstawę i elementy mocowania mechanizmu — obciążenia wynikające z działania siły zrywającej łańcuch o najwyższej wytrzymałości występującego na maszynie kotwicznej danej wielkości,

b) przejście przez mechanizm maszyny kotwicznej obciążeń powstających w wyniku działania maksymalnego momentu silnika lub momentu przenoszonego przez sprzęgło bezpieczeństwa,

c) przejście przez wały głowic cumowniczych obciążeń pochodzących od momentu maksymalnego silnika lub momentu przenoszonego przez sprzęgło bezpieczeństwa, w przypadku zastosowania głowicy jako pachola, przejście przez wały głowic cumowniczych siły gnącej działającej z zewnątrz na głowicę w środku jej długości, równej sile zrywającej linę, przyjętej wg tabl 1 i 2,

d) naprężenie w częściach maszyny kotwicznej wyszczególnionych w a) — c), przy obciążeniach tam podanych nie powinny przekraczać 0,95 granicy plastyczności materiału,

e) naprężenia w częściach maszyny kotwicznej przy uciągach znamionowych nie powinny przekraczać 0,4 granicy plastyczności materiału lub 0,28 granicy wytrzymałości materiału

Należy przyjmować mniejsze z otrzymanych naprężeń dopuszczalnych

### 3 1 4 Konstrukcja maszyn kotwicznych

**3 1 4 1 Rozwiązanie konstrukcyjne** Kabestany wielkości 1 — 9 powinny być kotwiczno-cumowniczymi, wielkości 10 — 12 kotwicznymi Kabestany wielkości 1 — 9 powinny być jednopokładowymi, a wielkości 10 — 12 dwupokładowymi Dopuszcza się wykonywanie kabestanów wielkości 4 — 9 jako dwupokładowe Zaleca się wyposażenie maszyn kotwicznych w urządzenie do zdalnego wypuszczenia kotwicy za pomocą hamulca koła łańcuchowego oraz w liczniki długości wypuszczonego łań-

cucha, umożliwiające instalację zdalnych powtarzaczy Maszyny kotwiczne nie powinny mieć ręcznych napędów

**3 1 4 2 Elementy sterowania** Wybieranie łańcucha powinno być zapewnione przy ruchu

a) dźwigni pionowej organu sterującego — do siebie,

b) dźwigni poziomej organu sterującego — w górę,

c) pokrętła (kółka manewrowego lub dźwigni) — zgodnie z kierunkiem obrotu wskazówki zegara

Wypuszczenie łańcucha powinno być zapewnione przy przeciwnym kierunku ruchu organu sterującego. Wymaganie obracania się koła łańcuchowego kabestanu w kierunku wybierania łańcucha przy wyżej podanych kierunkach obrotu organu sterującego odnosi się w przypadku jednego kabestanu obsługującego łańcuchy kotwiczne obu burt, do pracy z łańcuchem prawej burty

**3 1 4 3 Hamulce** Wciągarka powinna mieć

a) hamulce koł łańcuchowych,

b) hamulec zwalniany elektromagnetycznie

Moment hamowania hamulca koła łańcuchowego przy suchych i mokrych powierzchniach ciernych powinien odpowiadać uciążowi w łańcuchu na kole łańcuchowym nie mniejszemu od 0,6 obciążenia probnego łańcucha. Przy tym warunku siła na rękojeści korby hamulca nie powinna przekraczać 75 kG (około 750 N). Hamulec powinien zapewniać powyższy warunek hamowania w kierunku wypuszczania łańcucha. Hamulec zwalniany elektromagnetycznie powinien zapewnić podczas opuszczenia kotwicy przy obciążeniu statycznym na kole łańcuchowym nie mniejszym niż 1,3 momentu znamionowego

**3 1 4 4 Mechaniczne zabezpieczenia** W przypadku gdy maksymalny moment silnika może wywołać w najslabszym dla danej wielkości maszyny łańcuchu uciąż przekraczający 0,6 obciążenia probnego łańcucha lub gdy maksymalny moment silnika może wywołać w elementach maszyny kotwicznej naprężenia przekraczające wartość określoną w 3 1 3 d), należy zastosować pewnie działające sprzęgło bezpieczeństwa nie dopuszczające do przekroczenia tych naprężeń

**3 1 4 5 Kąt opasania koła łańcuchowego** Konstrukcja maszyny kotwicznej powinna umożliwić

w warunkach instalacyjnych na statku uzyskanie kąta opasania łańcuchem minimum  $117^\circ$  dla wciągarek i minimum  $150^\circ$  w przypadku kabestanów

**3 2 Wymagania dotyczące silników elektrycznych**

**3 2 1 Wymagania ogólne** Silnik elektryczny powinien być wykonany zgodnie z BN-68/3083-31, jeżeli niniejsza norma nie postanawia inaczej

**3 2 2 Obudowa silnika** — wg BN-67/3083-27

**3 2 3 Moment znamionowy silnika** nie powinien być mniejszy od momentu znamionowego wciągarki

**3 2 4 Moment rozruchowy silnika** powinien wytwarzać na podstawowej charakterystyce roboczej, stosowanej w znamionowych warunkach pracy maszyny kotwicznej przy unieruchomionym łańcuchu, uciąż na kole łańcuchowym nie mniejszy od dwukrotnego uciążu znamionowego i nie większy od 0,6 obciążenia probnego łańcucha kotwicznego

**3 2 5 Znamionowy rodzaj pracy silnika** Uzwojenia pracujące przy znamionowym kotwiczeniu i cumowaniu powinny być przystosowane do pracy dorywczej D30 (wg PN-65/E-06000). W silnikach asynchronicznych wielobiegowych uzwojenia pracujące przy operacjach pomocniczych kotwiczenia i cumowania powinny być przystosowane do pracy dorywczej D10, nie dotyczy to układu V. Rodzaje pracy uzwojeń powinny być podane na tabliczce znamionowej silnika

**3 2 6 Przeciężalność silnika** Silniki elektryczne klatkowe prądu przemiennego po 30 min pracy przy obciążeniu znamionowym powinny wytrzymać postój w stanie zahamowanym przy napięciu znamionowym w czasie nie mniejszym niż 30 s. Silniki elektryczne prądu stałego i pierścieniowe prądu przemiennego powinny wytrzymać wyżej podane wymagania postoju pod prądem przy momencie dwa razy większym od znamionowego

W przypadku silników prądu stałego wymieniony moment może być uzyskany przy  $U < U_n$ . Przy spełnieniu tych wymagań dopuszcza się przekroczenie dopuszczalnych przyrostów temperatury określonych w PN-65/E-06000, lecz nie więcej niż o 30%

### 3 3 Wymagania dotyczące aparatury rozruchowo-nastawczej

**3 3 1 Wykonanie** Aparatura rozruchowo-nastawcza powinna składać się z podzespołów lub elementów w wykonaniu morskim zgodnym z wymaganiami odpowiednich norm okrętowych lub uzgodnionej dokumentacji. Ponadto powinna spełnić wymagania podane w 3 3 2 — 3 3 7

**3 3 2 Obudowa aparatury** powinna odpowiadać pod względem wymiarowym wymaganiom BN-67/3083-29, a pod względem stopnia ochrony BN-67/3083-27

**3 3 3 Kolumna sterownicza**, oprócz elementu sterującego napędem, powinna

- a) mieć wyłącznik bezpieczeństwa do natychmiastowego zatrzymania maszyny kotwicznej,
- b) mieć przycisk do blokady zabezpieczeń,
- c) być zabezpieczona przed kondensacją pary wodnej

Jeśli w kolumnie sterowniczej zastosowano amperomierz, jego tarcza powinna być oświetlona

**3 3 4 Oporniki rozruchowe** powinny być przystosowane do pracy dorywczej D10 (wg PN-65/E-06000) Przyrost temperatury oporników mierzony metodą oporową nie powinien przekroczyć 300°C

**3 3 5 Zabezpieczenie zanikowo-napięciowe** powinno

- a) odłączyć układ przy zaniku lub obniżeniu się napięcia do wartości równej lub mniejszej niż  $0,25 U_n$ , przy czym zwory pozostałych aparatów nie mogą wcześniej samoczynnie przy tym napięciu odpasc, chyba że wynika to z układu lub nie jest dla niego szkodliwe,
- b) umożliwić załączenie układu przy napięciu o wartości równej lub większej niż  $0,85 U_n$ ,
- c) uniemożliwić uruchomienie napędu po zaniku napięcia z położenia innego niż zerowe

**3 3 6 Zabezpieczenie od przeciążeń** Układ napędowy powinien mieć zabezpieczenia chroniące silnik tak nastawione, aby pozwoliły na nieprzerwaną pracę i rozruchy maszyn kotwicznych przy obciążeniach wynikających ze spełnienia wymagań podanych w 3 1 2

Samoczynne odłączenie silnika za pomocą czujnika powinno następować zanim uzwojenia silnika zostaną nagrzane do temperatury o 30°C wyższej od wartości dopuszczalnych wg PN-65/E-06000 W przypadku stosowania zabezpieczeń w aparaturze

— zabezpieczenia te powinny odłączyć samoczynnie układ po 20 — 30 s, ze stanu zimnego przy obciążeniu dla silnika prądu stałego momentem o wielkości  $2 — 2,5 M_n$ , a dla silnika asynchronicznego klatkowego momentem rozruchowym. Zaleca się, aby silnik miał wbudowany czujnik temperatury

**3 3 7 Zabezpieczenie obwodów sterowniczych** Obwody sterownicze powinny mieć zabezpieczenia zwarciove

### 3 4 Wymagania dotyczące hamulca zwalnianego elektromagnetycznie

**3 4 1 Rodzaj pracy cewki zwalniaka hamulca** Cewka zwalniaka powinna być przystosowana do pracy dorywczej D60

**3 4 2 Pozostałe wymagania dla hamulca prądu zmiennego** — wg warunków uzgodnionych między zamawiającym a dostawcą, a dla hamulca prądu stałego wg BN-71/3083-11

**3 5 Wymagania dodatkowe** wywołane potrzebą uzupełnienia wymagań ustalonych normą należy ujmować w dodatkowych warunkach, które powinny być uzgodnione między zamawiającym a wytwórcą

### 3 6 Cechowanie

**3 6 1 Cechowanie głównego mechanizmu maszyny kotwicznej** Na korpusie głównego mechanizmu maszyny kotwicznej powinny być umieszczone w sposób trwały następujące dane

- a) nazwa, siedziba i ewentualnie znak wytwórcy,
- b) oznaczenie typu maszyny kotwicznej,
- c) numer fabryczny głównego mechanizmu maszyny kotwicznej,
- d) rok produkcji głównego mechanizmu maszyny kotwicznej,
- e) kaliber łańcucha (aktualnie zamontowanego koła łańcuchowego) w mm i jego kategoria,
- f) maksymalna siła zrywająca linę cumowniczą,
- g) znak DKT wytwórcy i miejsce na stempel odbioru instytucji klasyfikacyjnej,
- h) masa mechanizmu z silnikiem elektrycznym w kg

**3 6 2 Cechowanie wyposażenia maszyny kotwicznej** Zespoły wchodzące w skład wyposażenia maszyny kotwicznej takie, jak silnik elektryczny, hamulec zwalniany elektromagnetycznie, zestaw

stycznikowy, zestaw oporowy, kolumna sterownicza, wyłączniki drogowe, powinny mieć tabliczki firmowe i znamionowe Zespoły podlegające odbiorowi instytucji klasyfikacyjnej powinny mieć na tabliczkach stempel odbioru tej instytucji

#### 4 PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

Maszyny kotwiczne powinny być pakowane, przechowywane i transportowane według warunków uzgodnionych między zamawiającym i dostawcą

#### 5 BADANIA

##### 5.1 Program badań

##### 5.1.1 Badania pełne (typu)

**5.1.1.1 Wytyczne ogólne** Badania pełne należy wykonywać w następujących przypadkach

- a) dla oceny nowych konstrukcji,
- b) dla oceny maszyn kotwicznych wykonywanych w danym zakładzie wytwórczym po raz pierwszy,
- c) po wprowadzeniu zmian mających wpływ na parametry eksploatacyjne, przy zmianie elementów, których funkcjonowanie nie rzutuje na poprawność działania współzależnej aparatury lub innych elementów i trwałość Wystarczy przeprowadzić próbę sprawności działania zmienionego elementu,
- d) w przypadku zastosowania maszyny kotwicznej do łańcucha kotwicznego maksymalnego kalibru dla danej wielkości maszyny kotwicznej, jeżeli prototyp był badany z łańcuchem niższego kalibru, badanie to przeprowadza się tylko w rejście probnym,
- e) dla okresowej kontroli

Badania pełne należy przeprowadzać komisyjnie. Pomiar przy tych badaniach zaleca się wykonywać aparatami rejestrującymi

Wyznaczanie momentu zaleca się przeprowadzać metodą bezpośredniego pomiaru

**5.1.1.2 Badania pełne (typu) na stacji prób** obejmują

- a) oględziny zewnętrzne (5.2.2),
- b) pomiar oporności izolacji układu elektrycznego (na zimno) (5.2.3),
- c) próba maszyny na biegu luzem (5.2.4),

d) próba maszyny przy uciągu znamionowym kotwiczenia (5.2.5),

e) próba maszyny przy uciągu znamionowym cumowania (5.2.6),

f) próba maszyny przy uciągu liny nieobciążonej (5.2.7),

g) wyznaczenie charakterystyk napędu elektrycznego (5.2.8),

h) próba maszyny przy przeciążeniu (5.2.9),

i) pomiar oporności izolacji (na gorąco) (5.2.3),

j) sprawdzenie sprzęgła bezpieczeństwa (5.2.12),

k) sprawdzenie zabezpieczeń elektrycznych (5.2.10),

l) sprawdzenie wyłącznika bezpieczeństwa (5.2.11),

m) sprawdzenie działania hamulca zwalnianego elektromagnetycznie (5.2.13),

n) próba hamulca koła łańcuchowego (5.2.16),

o) pomiary i oględziny po probach (5.2.14)

**5.1.1.3 Badania pełne (typu) na statku** na uwięzi obejmują

a) próba maszyny na biegu luzem (5.2.4),

b) wyrzucenie kotwicy lewej i prawej burty na hamulcach koł łańcuchowych wg oddzielnych uzgodnień,

c) wybieranie łańcucha prawej burty z wciągnięciem kotwicy do kluzy,

d) wybieranie łańcucha lewej burty z wciągnięciem kotwicy do kluzy,

e) pomiary i oględziny po probach (5.2.14),

f) sprawdzenie wyłącznika bezpieczeństwa (5.2.11)

**5.1.1.4 Badania pełne (typu) na statku w rejsie** probnym wykonuje się w ramach prob zdawczych urządzenia kotwicznego. Badanie przeprowadza się na znamionowej głębokości kotwiczenia, obejmują one

a) wyrzucenie jednej kotwicy wraz z łańcuchem (5.2.15),

b) próba hamulca koła łańcuchowego (5.2.16),

c) wybieranie łańcucha, wrywanie kotwicy, podniesienie,

d) wciąganie kotwicy do kluzy (5.2.17),

e) pomiar temperatury uzwojen silnika (5.2.18)  
Po probie e) i po ostygnięciu silnika należy powtórzyć próby wg poz a), b), c) z drugą kotwicą



1 po ponownym ostudzeniu silnika wykonać dalsze następujące próby

f) opuszczenie kotwicy napędem elektrycznym (5 2 19),

g) podniesienie obu kotwic jednocześnie z połowy znamionowej głębokości kotwiczenia,

h) sprawdzenie wyłącznika bezpieczeństwa (5 2 11),

i) pomiary i oględziny po próbach (5 2 14)

**5 1 2 Badania niepełne (wyrobu)** Badaniom niepełnym podlegają wszystkie wyprodukowane maszyny. Badania wykonuje się na stacji prób, obejmują one

a) oględziny zewnętrzne (5 2 2),

b) pomiar oporności izolacji układu elektrycznego na zimno (5 2 3),

c) próba maszyny na biegu luzem (5 2 4),

d) próba maszyny przy uciążu znamionowym kotwiczenia (5 2 5),

e) próba maszyny przy uciążu znamionowym cumowania (5 2 6),

f) sprawdzenie działania hamulca zwalnianego elektromagnetycznie (5 2 13),

g) próba hamulca koła łańcuchowego (5 2 16),

h) sprawdzenie wyłącznika bezpieczeństwa (5 2 11),

i) pomiar oporności izolacji układu elektrycznego (na gorąco) (5 2 3),

j) pomiary i oględziny po próbach (5 2 14)

## 5 2 Opis badań

**5 2 1 Metody badań** Badania maszyny na stacji prób należy wykonać jedną z dwu następujących metod obciążenia

a) metodą ciężarową, według której maszyny obciążone są ciężarami zawieszonymi na łańcuchu kotwicznym,

b) metodą hamowania, według której maszyny obciążone są przy użyciu hamulca

**5 2 2 Oględziny i sprawdzenie zgodności wykonania z dokumentacją** Należy sprawdzić, czy maszyna odpowiada wymaganiom i danym dokumentacji, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i konieczności demontażu. Należy zapoznać się z dokumentacją badanej maszyny, sprawdzić protokoły odbiorcze poszczególnych zespołów i podzespołów maszyny, sprawdzić atesty lub protokoły badań zastosowanych materiałów i ewentualnie atestów lub protokołów

badan ważnych elementów objętych uzgodnioną dokumentacją. W przypadku braku wymaganych atestów, zaświadczeń lub protokołów badań należy przeprowadzić odpowiednie badania lub wymianę elementów budzących zastrzeżenia. Przy oględzinach należy zwrócić szczególną uwagę na zamocowanie poszczególnych elementów maszyny, współosiowość połączeń silnika z mechanizmem, działanie dźwigni sprzęgieł, hamulca koła łańcuchowych, prawidłowy montaż wyłączników drogowych, prawidłowość działania wyłącznika bezpieczeństwa, przycisku blokady zabezpieczeń, ręcznego zwalniania hamulca elektromagnetycznego silnika, zgodność połączeń elektrycznych ze schematem, stan powłok ochronnych, treść tabliczek znamionowych itp.

**5 2 3 Pomiar oporności izolacji układu elektrycznego** Pomiar należy wykonać megaomierzem prądu stałego o napięciu 500 V. Oporność izolacji należy zmierzyć między zaciskami a częściami uziemionymi. Wynik próby należy uznać za dodatni jeżeli oporność silnika odpowiada wymaganiom BN-68/3083-31, a dla pozostałych izolacji jest nie mniejszy od 1 MΩ.

**5 2 4 Próba maszyny na biegu luzem** Próbę należy wykonać w obu kierunkach obrotów na przekładni kotwiczenia i cumowania. Dla maszyn kotwicznych mających więcej niż jedną prędkość po 2 min z małą i największą prędkością, a pozostały czas na charakterystyce silnika elektrycznego stosowanej w znamionowych warunkach pracy mechanizmu. Ponadto należy sprawdzić wymagania wg 3 3 5 c) dotyczące możliwości uruchamiania napędu, gdy dźwignia kolumny sterowniczej znajduje się w położeniu innym niż zerowe.

**5 2 4 1 Próba typu** Całkowity czas próby w obu kierunkach obrotów silnika

a) na stacji prób — 60 min,

b) na statku na uwięzi — 30 min

W czasie prób należy wykonać pomiary dla maszyn kotwicznych prądu stałego  $n, I, I_t, P, U, U_p$ ,

— dla maszyn kotwicznych prądu przemiennego  $n, I, P, Q, U$

W czasie próby temperatura łożysk nie powinna przekraczać wartości dopuszczalnych. Ślady przylegania koł zębatach powinny być zgodne z określonymi w dokumentacji technicznej.

**5 2 4 2 Próba wyrobu** Całkowity czas próby w obu kierunkach obrotów silnika po 30 min. W czasie próby należy wykonać pomiary

— dla maszyn kotwicznych prądu stałego  $n, I, U$ ,

— dla maszyn kotwicznych prądu przemiennego  $n, I, U$

W czasie próby temperatura łożysk nie powinna przekraczać dopuszczalnych wartości Ślady przylegania koł zębatach powinny być zgodne z dokumentacją

### 5 2 5 Próba maszyny przy uciążu znamionowym kotwiczenia na stacji prób

**5 2 5 1 Metody przeprowadzania próby** W zależności od rodzaju stacji prób należy badać maszynę metodą ciężarową lub metodą hamowania Po uzgodnieniu z Instytucjami Klasyfikacyjnymi dopuszcza się stosowanie aparatury sterowniczej stacji prób pod warunkiem, że aparatura sterownicza badanej maszyny przeszła pełne badania i że dalsze próby maszyny będą wykonane na kompletnym zespole

**5 2 5 2 Próba metodą ciężarową** Podnosić i opuszczać ciężar wywołujący w łańcuchu uciążu znamionowy kotwiczenia Liczba podnoszeń i opuszczeń z uciążem powinna być wystarczająca do nagrzania uzwojeń silnika do temperatury jak przy pracy D30

Podczas prób typu należy wykonać pomiary

— dla maszyn kotwicznych prądu stałego  $n, I, I_t, U, P, U_p, V_k, t_h, \nu$

— dla maszyn kotwicznych prądu przemiennego  $n, I, P, Q, U, f, V_k, t_h, \nu$

Podczas prób wyrobu należy wykonać pomiary  $n, I, U$  Sprawdzić zgodność wskazań amperomierza na kolumnie sterowniczej Sprawdzić układanie się łańcucha na kołach łańcuchowych i skuteczność działania hamulców koł łańcuchowych

**5 2 5 3 Próba metodą hamowania** Przy próbach metodą hamowania należy obciążyć maszynę momentem znamionowym w kierunku opuszczania Czas próby 30 min Podczas prób typu należy wykonać pomiary

— dla maszyn kotwicznych prądu stałego  $n, I, U, P, U_p, t_h, \nu$ ,

— dla maszyn kotwicznych prądu przemiennego  $n, I, P, Q, U, f, t_h, \nu$

Podczas prób wyrobu należy wykonać pomiary  $n, I, U$  Sprawdzić zgodność wskazań amperomierza na kolumnie sterowniczej Podczas próby sprawdzić układanie się łańcucha na kołach łańcuchowych

**5 2 6 Próba maszyny przy uciążu znamionowym cumowania na stacji prób** W nawijającej się na

głowicę linową cumie należy wywołać znamionowy uciąż cumowania Czas próby dla każdego kierunku obrotów głowicy cumowniczej powinien wynosić po 15 min Podczas prób typu należy wykonać pomiary

— dla prądu stałego  $n, v_c, I, I_t, P, U, U_p, t_h, \nu$ ,

— dla prądu przemiennego  $n, v_c, I, P, Q, U, f, t_h, \nu$

Podczas prób wyrobu należy wykonać pomiary  $I, U, n$  oraz określić średnicę nabiegu liny cumowniczej

**5 2 7 Próba maszyny przy uciążu liny nieobciążonej** W nawijającej się na głowicę linową cumie należy wywołać 0,1 znamionowego uciążu cumowania Czas próby po 5 min w każdym kierunku obrotów głowicy cumowniczej na odpowiednim stopniu prędkości

Podczas prób wykonać pomiary jak w 5 2 6

**5 2 8 Wyznaczenie charakterystyk napędu elektrycznego na stacji prób** Charakterystyki poszczególnych stopni należy wyznaczyć przy zastosowaniu następujących obciążeń  $0,25M_n, 0,5M_n, 1,0M_n, M_{max}$  Podczas prób należy wykonać pomiary

— dla prądu stałego  $n, I, I_t, P, I_r, U, v_b, \nu$ ,

— dla prądu przemiennego  $n, I, P, Q, U, I_r, f, \nu$

**5 2 9 Próba maszyny przy przeciążeniu na stacji prób** Przy próbie typu należy wywołać w łańcuchu uciąż odpowiadający dwukrotnemu momentowi znamionowemu

Przy metodzie ciężarowej podnieść ciężar jeden raz na wysokość 5 m

Przy metodzie hamowania czas próby 1 min Należy wykonać pomiary

— dla prądu stałego, przy próbie typu  $n, I, I_t, P, I_r, U, t_h, \nu$ , przy próbie wyrobu  $n, I, U$ ,

— dla prądu przemiennego, przy próbie typu  $n, I, P, Q, I_t, U, f, t_h, \nu$ , przy próbie wyrobu  $n, I, U$

Sprawdzić działanie hamulca zwalnianego elektromagnetycznie Sprawdzić działanie hamulców koł łańcuchowych aż do postoju silnika lub poślizgu sprzęgła bezpieczeństwa z uwzględnieniem kierunku działania hamulca

**5 2 10 Sprawdzenie zabezpieczeń elektrycznych** Należy sprawdzić nastawienie zabezpieczeń oraz ich działanie zgodnie z wymaganiami podanymi w 3 3 5 i 3 3 6

Przy próbie typu zabezpieczenia przeciążeniowe należy sprawdzać na stacji prób, przy czym do-

puszcza się obciążenie zastępczym probierczym układem prądowym

Działanie czujników temperaturowych należy sprawdzać w sposób określony przez wytwórcę silnika napędowego

Jezeli nie zastrzeżono inaczej, przy próbie wyrobu sprawdza się tylko nastawienie zabezpieczeń pod warunkiem, że do prób wytwórca przedstawi świadectwo prawidłowości działania zabezpieczeń

#### 5 2 11 Sprawdzenie wyłącznika bezpieczeństwa

Po zadziałaniu wyłącznika bezpieczeństwa powinno nastąpić unieruchomienie napędu

**5 2 12 Sprawdzenie sprzęgła bezpieczeństwa** Należy sprawdzić nastawienie sprzęgła bezpieczeństwa oraz jego działanie

Sprzęgło powinno zdecydowanie utrzymać  $2M_n$ , a zadziałać przy momencie określonym w dokumentacji

**5 2 13 Sprawdzenie działania hamulca zwalnianego elektromagnetycznie** Należy sprawdzić utrzymanie za pomocą hamulca zewnętrznej siły statycznej na kole łańcuchowym równej 1,3 uciążu znamionowego przez 5 min

**5 2 14 Pomiary i oględziny po próbach** Bezsrednio po próbach należy zmierzyć temperaturę silnika, oleju w skrzyni przekładniowej, temperaturę łożysk oraz stwierdzić stan powierzchni zębów koł zębatych

**5 2 15 Wyrzucenie kotwicy w rejsie próbnym** Należy wyrzucić łańcuch z kotwicą przy użyciu hamulca koła łańcuchowego, zostawiając w komorze jedno przęsło. Wyrzucania kotwicy należy dokonywać zwalniając hamulec koła łańcuchowego oraz dwukrotnie zatrzymując koło łańcuchowe na każdym przęśle łańcucha kotwicznego przez łagodnie hamowanie

#### 5 2 16 Próba hamulców kół łańcuchowych

**5 2 16 1 Próba na stacji prób** polega na sprawdzeniu utrzymania hamulcem działającego na niego z zewnątrz obciążenia statycznego wg 3 1 4 3 przez 10 min

**5 2 16 2 Próba na statku w rejsie** Po zakotwiczeniu jedną kotwicą należy zacisnąć hamulec koła łańcuchowego. Przy napędzie statku poł wstecz nie powinien nastąpić obrót koła łańcuchowego

**5 2 17 Wciąganie kotwicy do kluzy** Operację tę należy wykonywać na stopniu minimalnej

prędkości. Po dociągnięciu kotwicy i jej zablokowaniu w kluzie nie powinno wystąpić uszkodzenie mechanizmu

#### 5 2 18 Pomiar temperatury uzwojeń silnika

Przy próbach 5 2 5 — 5 2 10 oraz bezpośrednio po próbach należy zmierzyć temperaturę uzwojeń silnika. Przyrost temperatury uzwojeń nie powinien przekroczyć wielkości dopuszczalnych dla danej klasy izolacji określonych w PN-65/E-06000 oraz temperatury określonej w 3 2 6 przy próbie 5 2 10

**5 2 19 Próba opuszczania kotwicy napędem elektrycznym** zgodnie z 3 1 2 b) Próbę należy wykonać tylko napędem ze stanu zimnego

Należy opuścić kotwicę na głębokość równą znamionowej głębokości kotwiczenia. Dla napędów prądu stałego temperatury oporników rozruchowych nie powinny przekraczać wartości dopuszczalnych określonych w 3 3 4

**5 2 20 Próby** maszyny należy przeprowadzić przy pełnym zachowaniu przepisów bhp. Przy przeprowadzaniu prób należy stosować odpowiednie przerwy w pracy maszyny, aby nie nastąpiło przegrzanie silnika napędowego

**5 3 Ocena wyników badań** Wynik badań należy uznać za dodatni, jeżeli wszystkie badania wymienione w 5 1, w granicach tolerancji określonych w dokumentacji lub uzgodnionych między wytwórcą a odbiorcą, dadzą wynik dodatni

W przypadku stwierdzenia wad, błędów i uszkodzeń uniemożliwiających eksploatację maszyny, pogarszających w stopniu niebezpiecznym pewność ruchu lub zagrożenie bezpieczeństwa otoczenia i obsługi, które nie mogą być usunięte przez dorazną wymianę elementów lub poprawienie jakości wykonania, maszyna powinna być uznana za niezgodną z niniejszą normą i nie może być dopuszczona do eksploatacji

Jezeli wykryte wady wskazują na to, że dalsze badanie może zagrozić uszkodzeniem lub zniszczeniem maszyny albo może być niebezpieczne dla otoczenia, maszyna nie może być dalej badana

W przypadku stwierdzenia wad, błędów i uszkodzeń, które mogą być usunięte przez dorazną wymianę elementów, poprawienie jakości montażu lub temu podobne badania, należy przerwać i zalecić usunięcie wad

Po dokonaniu poprawek należy powtórzyć próbę lub próby sprawdzające dany rodzaj wad, po czym badania należy kontynuować w normalnym trybie

## 6 POSTANOWIENIA PRZEJŚCIOWE

Do czasu przystosowania zakładu produkcyjnego do przeprowadzania pełnych badań przeciążeniowych zgodnie z 5 1 1 2h) i 5 2 9 siłą przekracza-

jącą 25 000 kG (około 250 kN) za miarodajne będzie się uważało przeprowadzenie prob przeciążeniowych dla sił przewyższających tę wartość metodą zastępczą uzgodnioną z Instytucją Klasyfikacyjną

K O N I E C

### INFORMACJE DODATKOWE do BN-71/3752-01

#### 1 Istotne zmiany w stosunku do BN-69/3752-01

Wymagania dostosowano do zaleceń RWPG z wyjątkiem 3 1 3a), który uogólniono nie precyzując, że obciążenie na kole łańcuchowym równa się sile zrywającej łańcuch

#### 2 Zalecenia międzynarodowe i odpowiedniki w normach zagranicznych

RWPG PC 2846 70 Шпили якорно швартовные и якорные с электрическим приводом для морских судов

Типы, основные параметры и технические требования

PC 2847 70 Брашпили с электрическим приводом для морских судов Типы, основные параметры и технические требования

Япония JIS F 6711-1955 — Электрические winды котвiczne на пряд стаły

ZSRR ГОСТ 5875 69 Механизмы якорно швартовные с электрическим приводом

**43 BN-71/3752-01 Maszyny kotwiczne z napędem elektrycznym Ogólne wymagania i badania**  
V 47

zmiana 1  
31 12 77 r

1 W punkcie 1 2 7 Uciąg znamionowy kotwiczenia, zamiast uciąg w łańcuchu na kole łańcuchowym obliczony w kG wg wzoru  $T_k = a m d^2$  lub w N wg wzoru  $T_k = 10 a m d^2$  w których dla łańcucha wysokiej wytrzymałości  $m = 1,15$ , powinno być uciąg w łańcuchu na kole łańcuchowym obliczony w N wg wzoru  $T_k = 10a m d^2$  (lub w kG wg wzoru  $T_k = a m d^2$ ) w których dla łańcucha podwyższonej wytrzymałości  $m = 1,15$

2 W punkcie 1 3, zamiast  $N_n$  — kG m (N m), powinno być  $N_n$  — N m (kG m), zamiast  $M_{nk}$  — kG m (N m), powinno być  $M_{nk}$  — N m (kG/m), zamiast  $M_{nc}$  — kG m (N m), powinno być  $M_{nc}$  — N m (kG m), zamiast  $M_{max}$  — kG m (N m), powinno być  $M_{max}$  — N m (kG m)

3 W punkcie 3 1 1, Tablica 1, kol 3, nagłówek, zamiast wysokiej wytrzymałości, powinno być podwyższonej wytrzymałości, w kol 5 i 6, jednostka miary, zamiast kG, powinno być daN,

— w kol 11 i 20 jednostkę miary wyrażoną w kG — ująć w nawiasy,

— Tablica 2, kol 3, nagłówek, zamiast wysokiej wytrzymałości, powinno być podwyższonej wytrzymałości,

— w kol 5 i 6 jednostka miary, zamiast kG, powinno być daN,

— w kol 11 i 20 jednostkę miary wyrażoną w kG — ująć w nawiasy

4 W punkcie 3 1 4 3, trzecie zdanie, zamiast 75 kG (około 750 N), powinno być 750 N (około 75 kG)

5 W punkcie 6, zamiast 25000 kG (około 250 kN), powinno być 250 kN (około 25000 kG)

(Biuletyn PKNiM nr 4/78 poz 36)