

ŚRODKI TRANSPORTU WODNEGO I URZĄDZENIA PŁYWAJĄCE	NORMA BRANŻOWA	BN-75 3702-02
	Elektrolityczne powłoki metalowe w okrętownictwie	Zamiast BN-72/3702-02
		Grupa katalogowa 0306.0540

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są metalowe powłoki jedno- i wielowarstwowe Zn c, Cd c, Ag, Ni-Cr, Cu-Ni-Cr i Ni nakładane elektrolitycznie w warunkach stacjonarnych lub aparatach obrotowych na wyroby wykonane ze stali oraz miedzi i stopów miedzi, wchodzące w skład konstrukcji i urządzeń statków wodnych.

1.2. Zakres stosowania normy. Norma dotyczy wyrobów stosowanych do budowy i remontów jednostek pływających wszystkich typów i użytkowanych we wszystkich strefach klimatycznych.

1.3. Określenia

a) **Powłoka dekoracyjno-ochronna** - powłoka nałożona w celu nadania wyglądu dekoracyjnego oraz ochrony przed korozją.

b) **Powłoka konwersyjna** - powłoka niemetalowa osadzona na powierzchni metalu w wyniku obróbki powierzchniowej chemicznej lub elektrochemicznej, powłoka ta stanowi dodatkową warstwę, w skład której wchodzi związek chronionego metalu, np. powłoki chromianowe na cynku i kadmie.

c) **Pozostałe określenia** - wg PN-72/H-01015, PN-80/H-04605 i PN-69/H-04609.

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Rodzaje stosowanych powłok elektrolitycznych - wg tabl. 1.

Tablica 1

Symbol powłoki	Nazwa powłoki
Zn c	powłoka cynkowa - chromianowa
Cd c	powłoka kadmowa - chromianowa
Ag	powłoka srebrna
Ni-Cr	powłoka niklowo-chromowa
Cu-Ni-Cr	powłoka miedziowo-niklowa-chromowa
m ¹⁾	powłoka matowa
b ¹⁾	powłoka błyszcząca otrzymywana wprost z kąpieli
p ¹⁾	powłoka matowa lub półbłyszcząca, wymagająca dla uzyskania pełnego połysku polerowania mechanicznego

cd. tabl. 1

Symbol powłoki	Nazwa powłoki
Cr r	powłoka chromowa zwykła (konwencjonalna) o minimalnej grubości 0,3 μm
Cr f	powłoka chromowa, wolna od spękań o minimalnej grubości 0,8 μm
Ni b	błyszcząca powłoka niklowa, uzyskiwana wprost z kąpieli, z pełnym połyskiem
Ni d	podwójna lub potrójna powłoka niklowa, w której pierwsza warstwa niklu zawiera siarki poniżej 0,005%, druga warstwa niklu zawiera siarki powyżej 0,04%; grubość pierwszej warstwy niklu w powłoce podwójnej powinna wynosić nie mniej niż 60% całkowitej grubości powłoki niklowej, a w powłoce potrójnej nie mniej niż 50% całkowitej grubości powłoki niklowej; natomiast grubość ostatniej (zewnętrznej) warstwy niklu w każdym przypadku nie może być mniejsza niż 20% ogólnej grubości powłoki niklowej; w przypadku powłok potrójnych wewnętrzna (pośrednia) warstwa niklu powinna zawierać więcej siarki niż warstwa ostatnia (zewnętrzna) i grubość jej nie powinna przekraczać 10% ogólnej grubości powłoki niklowej

1) Nie dotyczy powłok chromowych.

2.2. Sposób budowy oznaczenia - wg PN-73/H-04652.

2.3. Przykład oznaczenia

a) powłoki elektrolitycznej o grubości 25 μm chromianowej na podłożu stalowym:

Fe/Zn25b c BN-75/3702-02

b) powłoki elektrolitycznej dwuwarstwowej nikiel-chrom na podłożu z miedzi (Cu) o grubości 30 μm niklu podwójnego lub potrójnego (Ni30d) i chromu wolnego od spękań (Cr f):

Cu/Ni30d Cr f BN-75/3702-02

W przypadku drobnych wyrobów pokrywanych w aparatach obrotowych oznaczenie wg a) i b) należy wpisywać nad tabliczką materiałową lub nad odśladkami wskazującymi powierzchnie istotnie ważne.

3. WYMAGANIA

3.1. Kształt wyrobów do nakładania powłok elektrolitycznych

a) Przedmioty powinny mieć krawędzie i naroża zaokrąglone,

Zgłoszona przez Centrum Techniki Okrętowej w Gdańsku
Ustanowiona przez Dyrektora Centrum Techniki Okrętowej dnia 30 września 1975 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 lipca 1976 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 25/1975 poz. 92)

b) Nie dopuszcza się nakładania wyrobów ze szczelinami, w których nałożenie wymaganej grubości powłoki jest niemożliwe lub utrudnione oraz w których może gromadzić się elektrolit, np. konstrukcje nitowane, zgrzewane punktowo, niedokładnie spawane itp.

c) Pokrywanie zbiorników wewnątrz dopuszcza się pod warunkiem, jeżeli jedna ze ścian jest zdejmowana lub zbiornik jest zaopatrzony w dostatecznie duży wąż, a powierzchnia wewnątrz nie jest skomplikowana (bez węzownic).

d) Wyroby z pustym wnętrzem konstrukcyjnie zamkniętym, lecz nieuszczelnym, np. poręcze, elementy meblowe z rur (lub mające tylko jeden mały otwór) powinny mieć odpowiednie otwory umożliwiające łatwe usunięcie resztek elektrolitu. Jeżeli wiercenie otworów jest nie wskazane, to wyroby z pustym wnętrzem powinny być hermetycznie zamknięte.

3.2. Powierzchnia wyrobu, na której ma być nałożona powłoka

a) Chropowatość powierzchni wyrobu R_a wg PN-73/M-04251 powinna odpowiadać następującym wartościom liczbowym:

- dla podłoża pod powłoki ochronno-dekoracyjne matowe $R_a < 2,5 \mu m$,

- dla podłoża pod powłoki ochronno-dekoracyjne błyszczące $R_a < 0,32 \mu m$, podłoża pod powłoki błyszczące powinno być polerowane mechanicznie, chemicznie lub elektrolitycznie,

b) Wyrób przed nałożeniem powłoki nie powinien wykazywać wad powierzchni, jak np. pęknięcia, pory, wżery,

c) Powierzchnia wyrobu powinna być metalicznie czysta, bez przyczepionych ciał obcych, zgorzeliń, produktów korozji, plam tłuszczu lub oleju.

3.3. Wygląd zewnętrzny powłoki

a) Chropowatość powierzchni powłoki R_a wg PN-73/M-04251 powinna odpowiadać następującym wartościom liczbowym:

- dla powłok ochronno-dekoracyjnych matowych - $R_a < 2,5 \mu m$,

- dla powłok ochronno-dekoracyjnych błyszczących - $R_a < 0,160 \mu m$.

b) Powłoki nie mające na powierzchniach większych krzywizn powinny wykazywać co najmniej połysk odpowiadający wartościom wg tabl. 2.

Tablica 2

Wykończenie powłoki	Minimalna długość a ostrego odbicia mm
m - matowa	0
p - półbłyszcząca	50
b - błyszcząca	100

c) Powierzchnia powłoki powinna być wolna od wad widocznych nieuzbrojonym okiem, jak pęknięcia, szczeliny, wżery, naloty, pittingi, narosty, przypalenia, uszkodzenia mechaniczne, plamy i zacieki lub inne wady obniżające właściwości ochronne i dekoracyjne powłoki. Niedopuszczalne jest występowanie miejsc nie pokrytych. Powłoki błyszczące nie powinny wykazywać wyraźnie widocznych śladów szlifowania i odbłyśków po polerowaniu.

3.4. Grubość powłoki. Podane w μm minimalne grubości powłok elektrolitycznych ochronnych ze stali oraz miedzi i stopach miedzi wraz z zakresem zastosowania (tabl.3) i grubości warstw w powłokach elektrolitycznych dwu lub trójwarstwowych dekoracyjno ochronnych na stali oraz miedzi i stopach miedzi (tabl.4) dotyczą powierzchni istotnie ważnych, które dają się dotknąć kulką o średnicy 20 mm. Jeżeli niektórych miejsc powierzchni istotnie ważnych nie można dotknąć kulką o średnicy 20 mm, dopuszczalną minimalną grubość w tych miejscach należy uzgodnić między wytwórcą i odbiorcą.

Grubości powłok są uzależnione od stopnia agresywności środowiska korozyjnego, w którym mają być użytkowane wyroby przeznaczone do pokrycia.

Tablica 3

Lp.	Warunki użytkowania	Wyróżnik oznaczenia	Metoda nakładania	Przeznaczenie	Własności powłok
1	2	3	4	5	6
1	U (umiarkowane) C (ciężkie) W (wyjątkowo ciężkie)	Fe/Zn 12c Fe/Zn 25c Fe/Zn 40c ¹⁾	wanny stacjonarne	pręty, okucia, blachy, zbiorniki, rury, klamki itp.	w warunkach zwykłych powłoka jest anodowa względem stali, zaś w środowisku wody o temperaturze 333 ÷ 355 K (60÷80°C) - katodowa; zabezpieczona powłoką malarską, powłoka cynkowa ma wyższą odporność korozyjną w środowisku wody morskiej oraz w atmosferze morskiej, powłoka odporna na działanie gazów spalinowych i przetworów naftowych, nie odporna na kwasy i ługi, łatwo ścierna
2	U (umiarkowane) C (ciężkie)	Fe/Zn 7c Fe/Zn 7c	aparaty obrotowe	części złączne o skoku gwintu do 1 mm i o średnicy gwintu poniżej 6 mm, wymagające tolerancji pasowań	
3	U (umiarkowane) C (ciężkie)	Fe/Zn 10c Fe/Zn 10c	aparaty obrotowe	części złączne o skoku gwintu powyżej 1 mm i o średnicy gwintu powyżej 6 mm nie wymagające tolerancji pasowań (podkładki, zawlecarki, nity itp.)	

cd. tabl. 3

Lp.	Warunki użytkowania	Wyróżnik oznaczenia	Metoda nakładania	Przeznaczenie	Własności powłok
1	2	3	4	5	6
4	U (umiarkowane) C (ciężkie)	Fe/Cd 12c Fe/Cd 25c	wanny stacyjne	wszystkie wyroby	powłoka anodowa względem stali; dobra odporność na wodę morską i kondensacyjną
5	U (umiarkowane) C (ciężkie)	Fe/Cd 6c Fe/Cd 6c	aparaty obrotowe	części złączne o skoku gwintu do 1 mm i o średnicy gwintu poniżej 6 mm wymagające tolerancji pasowań	mała odporność na gazy spalinowe, średnia odporność na ługi
6	U (umiarkowane) C (ciężkie)	Fe/Cd 10c Fe/Cd 10c	aparaty obrotowe	części złączne o skoku gwintu powyżej 1 mm i o średnicy gwintu powyżej 6 mm nie wymagające tolerancji pasowań	
7	U (umiarkowane)	Fe/Sn 30	wanny stacyjne	większe wyroby stalowe, wyroby przeznaczone do przechowywania środków spożywczych	w zwykłych warunkach atmosfery morskiej powłoka katodowa względem stali; w obecności środków spożywczych (kwas organiczne) - powłoka na stali anodowa; powłoki cynowe są odporne na działanie rozcieńczonych kwasów mineralnych, natomiast ulegają działaniu stężonego kwasu solnego i azotowego
8	U (umiarkowane)	Fe/Sn 12	aparaty obrotowe	drobne wyroby montażowe i artykuły śrubowe, drobne wyroby stykające się z żywnością	
9	U (umiarkowane)	Cu/Sn 8	wanny stacyjne	większe wyroby miedziane, mosiężne i brązowe	w warunkach atmosfery morskiej powłoka anodowa względem miedzi i stopów miedzi
10	U (umiarkowane)	Cu/Sn 8	aparaty obrotowe	drobne wyroby montażowe i artykuły śrubowe	
11	U (umiarkowane) C (ciężkie)	Cu/Ag 12 ²⁾ Cu/Ag 20 ²⁾	aparaty obrotowe	kontakty elektryczne różnego typu, przewody prądu wysokiej częstotliwości itp.	powłoka katodowa chroniąca podłoże na drodze mechanicznej; dobra odporność na alkalia i kwas solny
12	U (umiarkowane) C (ciężkie)	Cu/Ni 10b Cu/Ni 20b	wanny	elementy urządzeń elektrycznych nie charakteryzujące się wysokimi walorami dekoracyjnymi	powłoka anodowa w stosunku do miedzi i jej stopów w warunkach atmosfery morskiej; zdolność powłoki do pasywacji w warunkach atmosfery morskiej
13	U (umiarkowane) C (ciężkie)	Cu/Ni 10b Cu/Ni 20b	aparaty obrotowe		

U - środowisko o umiarkowanym działaniu korozyjnym, odpowiadające średnim warunkom użytkowania.
C - środowisko o silnym działaniu korozyjnym, odpowiadające ciężkim warunkom użytkowania.
W - środowisko o bardzo silnym działaniu korozyjnym, odpowiadające wyjątkowo ciężkim warunkom użytkowania.
Sposób określania agresywności korozyjnej środowisk wg PN-71/H-04651, a klasyfikacja środowisk korozyjnych na statkach wg Informacji dodatkowych p.5.

1) Powłoki cynkowe narażone na warunki korozyjne W powinny być dodatkowo malowane, jeżeli nie sprzeciwiają się temu względy montażowe, ruchowe lub inne.

2) Zewnętrzna powłoka srebrna wymaga dodatkowego zabezpieczenia przez pasywowanie chemiczne lub elektromechaniczne wg PN-63/H-97010.

Tablica 4

Lp.	Warunki użytkowania	Wyróżnik oznaczenia	Przeznaczenie	Metoda nakładania	Własności powłok
1	2	3	4	5	6
1	U (umiarkowane)	Fe/Cu 20 Ni 10b Cr r	większe wyroby stalowe nie wymagające tolerancji pasowań	wanny kielichy	w warunkach atmosfery morskiej ochronno-dekoracyjne powłoki chromowe charakteryzują się dobrą odpornością korozyjną w połączeniu z estetycznym wyglądem powłoki; z uwagi na nieznaną grubość zewnętrznej warstwy chromu, powłoki dekoracyjne są nieodporne na działanie czynników mechanicznych
	C (ciężkie)	Fe/Cu 15 Ni 25d Cr f			
	W (wyjątkowo ciężkie)	Fe/Cu 20 Ni 30 d Cr f			
2	U (umiarkowane)	Fe/Cu Ni Cr r /9	części złączne wymagające tolerancji pasowań	aparaty obrotowe	
	C (ciężkie)	Fe/Cu Ni Cr r /12			
	W (wyjątkowo ciężkie)	Fe/Cu Ni Cr r /15			

cd. tabl. 4

Lp.	Warunki użytkowania	Wyróżnik oznaczenia	Przeznaczenie	Metoda nakładania	Własności powłok
1	2	3	4	5	6
3 ¹⁾	U (umiarkowane)	Cu/Ni 10 b Cr r	większe i drobne wyroby nie wymagające tolerancji pasowań	wanny aparaty obrotowe	
	C (ciężkie)	Cu/Ni 20 b Cr r			
	W (wyjątkowo ciężkie)	Cu/Ni 30 d Cr f			
4 ¹⁾	U (umiarkowane)	Cu/Ni 6 Cr r	części złączne wymagające tolerancji pasowań	aparaty obrotowe	
	C (ciężkie)	Cu/Ni 10 Cr r			

1) Na elementy przeznaczone do mebli okrętowych oraz elementy galanterii wewnątrz okrętowych nie mające styku z ręką i nie ekspozowane wzrokowo, dopuszcza się stosowanie powłok dekoracyjnych bez powierzchniowej warstwy chromu.

3.5. Przyczepność powłoki. Powłoka powinna być związana z podłożem i podwarstwą. Niedopuszczalne jest występowanie odwarstwień, pęcherzy i łusek.

3.6. Odporność korozyjna na działanie mgły solnej. Dla powłoki konwersyjnej - chromianowej (na powłoce cynkowej lub kadmowej) powinna wynosić co najmniej:

- 3 cykle 24-godzinne (po 6 h rozpylania + 18 h przerwy) dla wyrobów przeznaczonych do użytkowania w średnich warunkach korozyjnych;

- 5 cykli 24-godzinnych (po 6 h rozpylania + 18 h przerwy) dla wyrobów przeznaczonych do użytkowania w ciężkich warunkach korozyjnych i wyjątkowo ciężkich, po których wyroby pokryte powłokami chromianowymi nie powinny wykazywać śladów korozji.

Dopuszcza się występowanie białego nalotu na krawędziach wyrobu oraz w miejscach styku z innymi metalami, jeżeli normy przedmiotowe nie przewidują inaczej.

Odporności na działanie mgły solnej pozostałych powłok nie określa się.

3.7. Wymagania dodatkowe należy uzgodnić przy zamówieniu. Rodzaj wymagań należy ustalić wg norm przedmiotowych zgodnie z tabl. 5.

Tablica 5

Wymagania dotyczące powłok	Nr normy
cynkowych	PN-71/H-97005
kadmowych	PN-71/H-97008
cynowych	PN-74/H-97011
srebrnych	PN-63/H-97010
niklowych	PN-73/H-97009
nikłowo-chromowych	PN-73/H-97009
miedziowo-nikłowo-chromowych	PN-72/H-97006

4. BADANIA

4.1. Program badań - wg tabl. 6.

4.2. Wielkość partii stanowią:

a) wyroby pochodzące z tego samego wsadu do kąpieli elektrolityzacyjnej,

Tablica 6

Rodzaje badań	Wymagania wg	Opis badań wg
1	2	3
Sprawdzenie wyglądu powierzchni podłoża i powłoki	3.1; 3.2; 3.3	4.4.1
Sprawdzenie grubości powłoki	3.4	4.4.2
Sprawdzenie przyczepności powłoki	3.5	4.4.3
Sprawdzenie odporności korozyjnej na działanie mgły solnej powłoki konwersyjnej (chromianowej)	3.6	4.4.4
Dopuszcza się inne rodzaje badań po uprzednim uzgodnieniu przy zamówieniu.		

b) wyroby, których sumaryczna powierzchnia pokryta powłokami nie przekracza 1 m² - w przypadku przedstawienia do odbioru wyrobów pochodzących z różnych wsadów do kąpieli stacjonarnych lub niemożliwości ustalenia, czy badana partia pochodzi z jednego wsadu,

c) wyroby o łącznej masie 100 kg - w przypadku wyrobów pokrywanych w aparatach obrotowych, a pochodzących z różnych wsadów.

4.3. Pobieranie próbek należy wykonać następująco:

a) w celu sprawdzenia wyglądu powierzchni podłoża i powłoki należy poddać wszystkie wyroby wchodzące w skład partii lub, jeżeli partię stanowią wyroby pokrywane w aparatach obrotowych - 5% losowo wybranych sztuk,

b) do sprawdzenia przyczepności, grubości i odporności na działanie mgły solnej pobiera się losowo po trzy próbki do każdego rodzaju badania z każdej partii,

c) próbki poddane badaniom niszczącym powinny być wyłączone z dostawy bądź objęte nią po usunięciu wad wynikłych z badania.

4.4. Opis badań

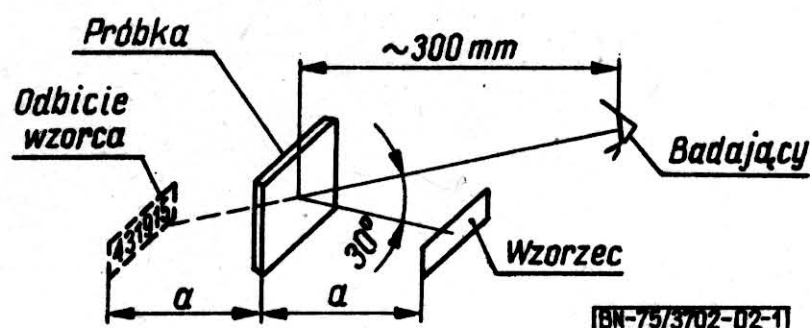
4.4.1. Sprawdzenie wyglądu powierzchni podłoża i powłoki

a) Oględziny zewnętrzne w celu wykrycia wad na-

leży przeprowadzić nieuzbrojonym okiem, przy świetle dziennym lub sztucznym, rozproszonym, w odległości nie mniejszej niż 25 cm do badanego przedmiotu, przy różnych kątach pochylenia i padaniu światła.

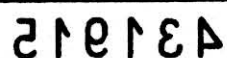
b) Chropowatość powierzchni podłoża i powłoki należy sprawdzić za pomocą profilografu,

c) Połysk powłoki należy sprawdzić w urządzeniu do badania stopnia połysku wg rys.1.



Rys. 1

Badanie polega na obserwacji zwierciadlanego odbicia wzorca rys. 2 (pasmo czarnych cyfr na białym tle od badanej powierzchni).



Rys. 2

Wzorec należy ustawić w odległości a (tabl. 2) od badanego przedmiotu, a następnie obserwować z odległości około 300 mm, pod kątem nie większym niż 30° , nieuzbrojonym okiem, przy świetle dziennym, odbicie wzorca od badanej powierzchni. Jeżeli uzyskuje się wyraźne odbicie pasma cyfr, połysk powłoki należy uznać za odpowiedni.

Wymienionych metod nie należy stosować do ustalania połysku powłoki na wyrobach mających krzywizny zniekształcające w stopniu uniemożliwiającym odczytanie odbicia szeregu liter wzorca.

4.4.2. Sprawdzenie grubości powłoki należy wykonać co najmniej w trzech różnych miejscach powierzchni wyrobu. Wyboru miejsca badania dokonuje się w ten sposób, aby pomiar grubości powłoki sos-

tał przeprowadzony w tym miejscu istotnie ważnej powierzchni, gdzie powłoka jest najcieńsza.

Sprawdzenie grubości powłok Zn, Cd, Ni i Sn należy wykonać jedną z metod zgodnie z PN-80/H-04605.

Dopuszcza się stosowanie do pomiarów grubości jedną z metod nieniszczących wg PN-76/H-04623.

W przypadku badań rozjemczych stosuje się metodę mikroskopową, uznając wyniki uzyskane tą metodą za decydujące.

Sprawdzenie grubości powłoki chromowej do $1 \mu\text{m}$ nie przeprowadza się. Stwierdza się tylko optycznie obecność powłoki. W przypadku konieczności oznaczania grubości warstwy chromu należy je wykonać metodą kropłową.

Grubości powłok konwersyjnych na cynku i kadmie nie sprawdza się, stwierdza się tylko ich obecność wg PN-68/H-97018.

4.4.3. Sprawdzenie przyczepności powłoki należy wykonać jedną z metod w zależności od rodzaju powłoki wg PN-79/H-04607, a dla powłok cynowych wg PN-74/H-97011.

4.4.4. Sprawdzenie odporności na działanie mgły solnej powłok konwersyjnych (chromowych) należy przeprowadzić wg PN-76/H-04603.

4.5. Ocena wyników badań

4.5.1. Ocena wyrobu. Badany wyrób należy uznać za dobry, jeżeli przejdzie z wynikiem dodatnim przez wszystkie badania wg 4.1. Wyrób uznany na jedno badanie za niedobry nie należy poddawać dalszym badaniom.

4.5.2. Ocena partii. Partię wyrobów należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli przejdzie z wynikiem dodatnim wszystkie badania zgodnie z p. 4.1 i 4.3.

5. POSTĘPOWANIE Z PARTIĄ UZNANĄ ZA NIEZGODNĄ Z WYMAGANIAMI NORMY

Partię uznaną za niezgodną z wymaganiami normy wytwórca powinien przesortować i przedstawić do powtórnego badania stosując podwójną liczbę próbek. Wyniki badań powtórnych są ostateczne.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę - Centrum Techniki Okrętowej - Gdańsk.

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-72/3702-02

a) skorygowano wartości liczebne chropowatości wg PN-73/M-04251,

b) skorygowano najmniejsze grubości powłok zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami,

c) wyeliminowano wymagania dotyczące powłok niklowo-miedziowe-niklowo-chromowych i miedziowo-cynowych.

3. Normy związane

PN-72/H-01015 Ochrona przed korozją. Galwanotechnika. Nazwy i określenia

PN-76/H-04603 Korozja metali. Badanie laboratoryjne przyspieszone w obojętnej mgie solnej

PN-80/H-04605 Ochrona przed korozją. Określenie grubości powłok metalowych metodami niszczącymi

PN-79/H-04607 Ochrona przed korozją. Elektrolityczne powłoki metalowe. Określenie przyczepności metodami jakościowymi

PN-69/H-04609 Korozja metali. Terminologia

PN-76/H-04623 Ochrona przed korozją. Pomiar grubości powłok metalowych i konwersyjnych metodami nieniszczącymi

PN-71/H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenia agresywności korozyjnej środowisk

PN-73/H-04652 Ochrona przed korozją. Powłoki metalowe i konwersyjne. Podział i oznaczenia

PN-71/H-97005 Ochrona przed korozją. Elektrolityczne powłoki cynkowe

PN-72/H-97006 Ochrona przed korozją. Elektrolityczne powłoki Ni, Ni-Cr Cu-Ni-Cr. Wymagania i badania

PN-71/H-97008 Ochrona przed korozją. Elektrolityczne powłoki kadmowe

PN-73/H-97009 Ochrona przed korozją. Elektrolityczne powłoki Ni i Ni-Cr na miedzi i stopach miedzi

PN-63/H-97010 Powłoki ochronne metalowe na wyrobach metalowych. Elektrolityczne powłoki srebrne jednowarstwowe, dwuwarstwowe i trójwarstwowe

PN-74/H-97011 Ochrona przed korozją. Elektrolityczne powłoki cynowe na stali, miedzi i stopach miedzi

PN-68/H-97018 Powłoki ochronne niemetalowe. Konwersyjne powłoki chromianowe

PN-73/M-04251 Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Określenia podstawowe i parametry

4. Zalecenia międzynarodowe

ISO DR 2081 Electroplated coatings of zinc on iron and steel

ISO DR 2082 Electroplated coatings of cadmium on iron and steel

ISO R 2093 Electroplated coatings of tin

ISO R 1456-1970 Electroplated coatings of nickel plus chromium

RWPG PC 3105-71 Покрyтия металлические электролитические. Технические требования

5. Klasyfikacja środowisk korozyjnych na statkach - wg tablicy.

6. Wydanie 3 - stan aktualny: październik 1981 - uaktualniono normy związane.

Lp.	Warunki użytkowania	Charakterystyki środowiska	Przykłady środowiska
1	U (umiarkowane)	pomieszczenia ogrzewane i wentylowane o zwykłej wilgotności względnej (60÷80%), zanieczyszczone stosunkowo niewielką ilością gazów spalinowych i mgły wody morskiej	kabiny mieszkalne, mezy świetlice; pomieszczenia żyrokompasów, kabiny radiowe, nawigacyjne, ambulatoria, oszalowane i ogrzewane korytarze wewnętrzne itp.
2	C (ciężkie)	pomieszczenia o zwiększonej wilgotności względnej (do 100%), słabo lub niewentylowane i nieogrzewane o zmiennej temperaturze, o możliwości oddziaływania mgły i pary wodnej z wody morskiej lub słodkiej, opadów atmosferycznych, narażonych na opryskiwanie wodą morską, o atmosferze zanieczyszczonej gazami spalinowymi, pyłem, smarami itp., wyroby narażone dodatkowo na mechaniczne zużycie wskutek działania pyłów, zanieczyszczeń i ciągłego dotykania rękami	kotłownie, maszynownie, tunele wałów, pomieszczenia sterowe maszyn chłodniczych, ładownie, przejścia do pomieszczeń technicznych, kuchnie, pralnie, sortownie ryb, łazienki, WC, odkryte pokłady, werandy, mostki itp., miejsca zroszone wodą morską, uchwyty, klamki, poręcze, wyposażenie łodzi ratunkowych itp., pomieszczenia i urządzenia przetwórci ryb, urządzenia tranowni
3	W (wyjątkowo ciężkie)	przedmioty i elementy konstrukcyjne okresowo lub stale zanurzone w wodzie morskiej, miejsca i pomieszczenia podlegające działaniu atmosfery zanieczyszczonej oparami kwasów, ługów, amoniaku, reonu i innych substancji chemicznych	okresowo czynne rurociągi systemu balastowego, akumulatornie, komory chłodnicze, tunele zamrażalnicze, aparatura do podwodnego pływania, części logów mechanicznych itp.
Warunki użytkowania średnie (U) należy zakwalifikować do warunków ciężkich (C) i warunki ciężkie (C) należy zakwalifikować do wyjątkowo ciężkich (W) w przypadku, gdy wyroby pokryte powłokami galwanicznymi narażone są dodatkowo na częste dotykание rękami, ścieranie oraz inne mechaniczne uszkodzenia powierzchni lub na częste bezpośrednie oddziaływanie bryzgów wody morskiej.			