

PRZEPISY

PUBLIKACJA 99/P

ZASADY WYKONYWANIA PRZEGLĄDÓW ŁAŃCUCHÓW DO CUMOWANIA RUCHOMYCH PLATFORM WIERTNICZYCH W EKSPLOATACJI

styczeń
2021

Publikacje P (Przepisowe) wydawane przez Polski Rejestr Statków są uzupełnieniem lub rozszerzeniem Przepisów i stanowią wymagania obowiązujące tam, gdzie mają zastosowanie.



GDAŃSK

Publikacja Nr 99/P – Zasady wykonywania przeglądów łańcuchów do cumowania ruchomych platform wiertniczych w eksploatacji – styczeń 2021, której podstawą jest zalecenie IACS No. 38, stanowi rozszerzenie wymagań Publikacji 49/P. Publikacja 99/P została zatwierdzona przez Zarząd Polskiego Rejestru Statków S.A. w dniu 4 grudnia 2020 r. i wchodzi w życie z dniem 1 stycznia 2021 r.

© Copyright by Polski Rejestr Statków S.A., 2020

SPIS TREŚCI

str.

1 Zasady ogólne	5
2 Cel, zakres i częstotliwość przeglądów	5
3 Inspekcja kotwicy	7
4 Krętki kotwiczne	7
5 Kryteria stosowane przy inspekcji łańcucha	7
6 Przegląd przewłok i wciągarek kotwicznych – systemy łańcuchów	9
7 Sprawdzenie przewłok i wciągarek – systemy lin stalowych	9
8 Sprawdzenie drobnych elementów zamocowań	10
9 Przeglądy lin stalowych	11
Aneks: Łańcuchy	16

1 ZASADY OGÓLNE

1.1 Zastosowanie

Celem niniejszej *Publikacji* jest zapewnienie inspektorom PRS wskazówek dotyczących sposobu wykonywania przeglądów systemów cumowniczych do pozycjonowania, sklasyfikowanych przez PRS jako odpowiednie dla mobilnych platform wiertniczych. Tymczasowe wyposażenie cumownicze powinno być poddawane inspekcji zgodnie z *Przepisami klasyfikacji i budowy statków morskich, Część III*.

1.2 Definicje/skróty

A P I – American Petroleum Institute.

N D T (Non-destructive Testing) – badania nieniszczące. Metody badań nieniszczących opisane są w *Publikacji 80/P*.

M P I (Magnetic Particle Inspection) – metoda magnetyczno-proszkowa. Jedną z metod badań nieniszczących.

Szakła końcowa lub kotwiczna – szakła łącząca kotwicę z łańcuchem.

Ogniwo końcowe – ogniwo bezrozpórkowe, zazwyczaj stosowane przy końcu przęsła, łączące się z szakłą pośrednią.

Ogniwo łączące lub łącznik – ogniwo łączące dwa kolejne przęsła łańcucha (np. szakła pośrednia).

Łańcuch O R Q (tj. łańcuch typu Offshore lub Rig Quality) – łańcuch Oil Rig Quality, klasy opracowanej dla przemysłu offshore. Ta ogólna klasa jest obecnie zastępowana klasami takimi jak Rig Quality 4 lub Rig Quality 5 (patrz Aneks).

2 CEL, ZAKRES I CZĘSTOTLIWOŚĆ PRZEGLĄDÓW

2.1 Przeglądy roczne

2.1.1 Przeglądy roczne powinny być przeprowadzane w przybliżeniu co dwanaście (12) miesięcy, przy zanurzeniu eksploatacyjnym jednostki i działającym systemie pozycjonowania.

2.1.2 Celem przeglądu rocznego jest potwierdzenie, że system cumowania będzie wypełniał przeznaczone mu zadania do następnego przeglądu rocznego. Nie należy zakładać żadnego przerwania działania platformy wiertniczej w trakcie przeglądu. Zaleca się, by przegląd roczny był wykonywany w czasie przemieszczania platformy na nowe miejsce pracy.

2.1.3 Zakres przeglądu rocznego ogranicza się do części urządzenia cumowniczego w pobliżu wciągarki cumowniczej lub wciągarki kotwicznej. W zależności od rodzaju tej części widocznej z jednostki, należy zwrócić szczególną uwagę na:

- a) w przypadku łańcucha:
 - zużycie mechaniczne ramion ogniw w obrębie stopera łańcucha i gniazd kół łańcuchowych,
 - podparcie ogniw łańcucha w gniazdach kół łańcuchowych;
- b) w przypadku liny stalowej:
 - spłaszczenie liny,
 - zerwane druty,
 - zużyte mechanicznie lub skorodowane liny.

Inspektor powinien zbadać, czy wystąpiły jakiegokolwiek problemy w okresie poprzednich dwunastu (12) miesięcy w urządzeniu cumowniczym, np. zerwania, uszkodzenia mechaniczne, poluzowania szakli łączących, skokowe wydawanie łańcucha lub liny.

Jeżeli w czasie przeglądu rocznego odkryte zostanie poważne uszkodzenie lub brak konserwacji widocznej części łańcucha lub liny, należy wykonać przegląd o zwiększonym zakresie.

Typowymi wadami wywołującymi przegląd o zwiększonym zakresie mogą być:

- a) w przypadku łańcucha:
 - zmniejszenie średnicy ogniwa przekraczające 4%,
 - brakujące rozpórki,
 - luźne rozpórki w łańcuchu klasy R4,
 - zużyte mechanicznie koła łańcuchowe powodujące uszkodzenia łańcucha;
- b) w przypadku liny stalowej:
 - wyraźne spłaszczenie liny lub zmniejszenie jej średnicy,
 - zużyte bębny cumownicze powodujące uszkodzenia liny,
 - poważne zużycie mechaniczne lub skorodowanie,
 - zerwane druty.

2.2 Specjalne przeglądy okresowe

2.2.1 Specjalne przeglądy okresowe są przeprowadzane w przybliżeniu co pięć (5) lat i wymagają inspekcji o szerokim zakresie, zwykle połączonej z przemieszczeniem platformy na osłonięty akwen. Okres między specjalnymi przeglądami okresowymi może być zmniejszony wg uznania PRS.

2.2.2 Celem specjalnych przeglądów okresowych jest zapewnienie zdolności każdego łańcucha lub liny do wykonywania przewidzianych dla nich zadań do następnego specjalnego przeglądu okresowego – przy założeniu, że urządzenie cumownicze będzie w międzyczasie właściwie użytkowane i konserwowane.

2.2.3 Specjalne przeglądy okresowe powinny obejmować:

- a) dokładne zbadanie wzrokowe wszystkich ogniw łańcucha cumowniczego – po ich oczyszczeniu, jeżeli to konieczne;
- b) poszerzone badania nieniszczące z pobraniem następujących ilości reprezentatywnych próbek (ogniw):
 - 5% w odniesieniu do łańcuchów ogółem,
 - 20% w odniesieniu do łańcucha, który znajdował się w obrębie przewłoki w okresie poprzednich pięciu (5) lat,
 - 100% w odniesieniu do ogniw łączących;
- c) sprawdzenie wymiarów obejmujące odcinek składający się z ponad pięciu (5) ogniw.

2.2.4 Należy zwrócić szczególną uwagę na:

- a) te odcinki łańcucha (lub liny stalowej), które podczas funkcjonowania platformy miały częsty kontakt – od ostatniego przeglądu – z wciągarką kotwiczną i przewłokami. Inspektor powinien stwierdzić, że te długości zostały zakwalifikowane do użycia w obrębie wciągarki lub przewłoki;
- b) luzy i zabezpieczenia przed wypadaniem przetyczki w szakłach łączących;
- c) wszystkie gniazda łańcucha wciągarek i przewłok w aspekcie:
 - niezwykłego zużycia lub uszkodzenia gniazd,
 - stopnia zużycia gniazd łącznie ze względnym stopniem zużycia pomiędzy ogniwami i gniazdami,
 - braku dopasowania ogniw i gniazd oraz niewłaściwego podparcia ogniw w gniazdach;
- d) próbę funkcjonowania urządzenia cumowniczego podczas wydawania kotwicy w aspekcie:
 - niezakłóconego przesuwania się ogniw łańcucha i/lub liny stalowej oraz szakli łączących w gniazdach windy kotwicznej i przewłok,
 - braku skoków łańcucha i innych nieregularności.

2.2.5 Należy zmierzyć grubość (średnicę) około 1% wszystkich ogniw łańcucha. Ogniwa wybrane do pomiaru powinny być położone w równej (w przybliżeniu) odległości od siebie na całej roboczej długości łańcucha. Powyższy udział procentowy może być zwiększony/zmniejszony, jeżeli badanie wzrokowe wykaże nadmierne/minimalne pogorszenie stanu łańcucha.

2.2.6 Wszystkie łączniki Kentera oraz szakle pośrednie ze śrubami, będące w użyciu przez ponad cztery (4) lata (w odniesieniu do obu typów), należy rozmontować i wykonać MPI (badanie cząstkami magnetycznymi) na wszystkich powierzchniach poddanych obróbce mechanicznej, jak to podano w 8.2.

2.3 Specjalne ciągle przeglądy

Zamiast specjalnych przeglądów okresowych armator ma prawo wybrać przegląd ciągły poprzez zapewnienie dodatkowej cumy. Cuma ta może być regularnie kontrolowana na lądzie i może zastępować te instalowane na platformie co roku lub zgodnie z innym właściwym planem.

3 INSPEKCJA KOTWICY

Głowa kotwicy, łapy i trzon powinny być sprawdzone, czy nie mają uszkodzeń, w tym pęknięć i wygięć. Przetyczka szakli końcowej i sworzeń pięty powinny być obejrzone i wymienione w przypadku nadmiernego zużycia mechanicznego lub wygięcia. Ruchome łapy powinny swobodnie obracać się pomiędzy ogranicznikami na głowie kotwicy.

Wygięte łapy lub trzony powinny być poddane obróbce cieplnej i włożone z powrotem na swoje miejsce zgodnie z zatwierdzoną procedurą. Następnie należy wykonać badanie MPI.

4 KRĘTLIKI KOTWICZNE

Chociaż krętliki kotwiczne nie są już w powszechnym użyciu, kotwice były i są gubione ze względu na korozję gwintu, na którym utrzymuje się nakrętka. Te gwinty powinny zostać dokładnie zbadane. W razie odkrycia znacznego skorodowania, należy krętlik usunąć lub wymienić na inny.

5 KRYTERIA STOSOWANE PRZY INSPEKCJI ŁAŃCUCHA

5.1 Rozważane typy łańcuchów

Niniejszy rozdział dotyczy jedynie łańcuchów typu „Offshore” i „Rig Quality” z rozpórkami mocowanymi w jeden z następujących sposobów:

- zakleszczonymi mechanicznie obok zgrzeiny czołowej ogniwa a przyspawanymi spoiną pachwinową na drugim końcu (np. łańcuch klasy IACS R3);
- zakleszczonymi mechanicznie na obu końcach (np. łańcuch klasy IACS R4).

Pozostałe typy łańcuchów będą odrębnie rozpatrywane przez PRS.

Środowisko pracy łańcucha cumowniczego dla statków obsługi jest bardziej wymagające niż takie środowisko dla łańcucha cumowniczego konwencjonalnego statku. W pierwszym przypadku łańcuch jest poddawany obciążeniom eksploatacyjnym przez dłuższy czas. Długotrwałe poddawanie cyklicznym obciążeniom w wodzie morskiej zwielokrotnia szkodliwy wpływ geometrycznych i metalurgicznych niedoskonałości na wytrzymałość zmęczeniową. Ponadto zwiększona liczba ogniw w łańcuchach na statkach obsługi czyni łańcuch bardziej podatnym na uszkodzenie ze statystycznego punktu widzenia.

Ze względu na efekt karbu (np. stopy rozpórki) stale o wyższej wytrzymałości, takie jak te używane do wytwarzania łańcuchów klasy IACS R4, mają niższy stosunek wytrzymałości zmęczeniowej do statycznej wytrzymałości na rozciąganie niż typowe stale o niższej wytrzymałości, takie jak te używane w łańcuchu klasy IACS R3.

5.2 Zmniejszenie średnicy ogniwa łańcucha wywołane przecieraniem i korozją

Pomiary średnicy powinny zostać dokonane w zakrzywionym lub zagiętym rejonie ogniwa i w każdym miejscu nadmiernego wytarcia lub wyżłobienia. Należy zwrócić szczególną uwagę na obszary „ramienia”, które zwykle stykają się z gniazdami wciągarki lub przewłoki.

Ogniwa z minimalnym przekrojem poprzecznym wynoszącym mniej niż 90% pierwotnego przekroju nominalnego powinny zostać odrzucone. Jeżeli zezwala się na naprawę ogniw, powinna być ona wykonana przez wykwalifikowany personel stosujący zatwierdzoną procedurę.

Uwaga:

Naprawa spawaniem nie jest dozwolona w przypadku łańcuchów klasy IACS R4, R4S I R5 (patrz punkt 5.3.1).

Zmniejszenie średnicy o 5% odpowiada zmniejszeniu wielkości przekroju poprzecznego o 10%.

Dwa pomiary średnicy powinny zostać dokonane w odległości kątowej 90° od siebie, a ich wartość średnią należy porównać z pierwotną średnicą, biorąc pod uwagę jej dopuszczalne zmniejszenie.

5.3 Wady rozpórek i ich naprawa lub wymiana

Rozpórki zapobiegają zasupłaniu się lub skręcaniu łańcucha podczas jego wydawania/wyciągania i podpierają boki ogniów pod obciążeniem w celu redukcji naprężeń rozciągających i gnących, co w efekcie przedłuża ich okres eksploatacji. Ogniwa z brakującymi rozpórkami powinny być usunięte lub należy ponownie zamontować w nich rozpórki zgodnie z zatwierdzoną procedurą.

5.3.1 Rozpórki mocowane spoiną pachwinową na jednym końcu

Prawdopodobne jest wypadnięcie rozpórki, jeżeli jest luźna lub gdy spoina jest pęknięta.

Żaden ruch osiowy ani poprzeczny rozpórki nie jest dopuszczalny; jeżeli taka sytuacja zachodzi, ogniwo powinno być naprawione lub wymienione.

Niedopuszczalne jest stosowanie ogniów, w których rozpórka jest spawana spoiną pachwinową od strony złącza zgrzewanego iskrowo.

Należy rozważyć odrzucenie ogniów z przerwą przekraczającą 3 mm (1/8 cala) pomiędzy rozpórką od strony ww. złącza a ogniwem. Tam, gdzie to dopuszczalne, można rozważyć wypełnienie przerwy poprzez ponowne wykonanie spoiny pachwinowej.

Powinno się unikać wykonywania naprawy pękniętych spoin w warunkach polowych. Spawanie powinno być dokonywane przez wykwalifikowany personel stosujący zatwierdzoną procedurę.

Uwaga:

Nie zezwala się na naprawę spoin w łańcuchach klasy IACS R4, R4S oraz R5. Łańcuchy o rozpórkach zakleszczonych mechanicznie na obu końcach mogą być naprawiane jedynie przy zastosowaniu zatwierdzonej procedury „mechanicznego ściskania” w celu ponownego osadzenia rozpórki.

Spawanie obu końców rozpórki spoinami pachwinowymi lub spawanie końca rozpórki przyległego do zgrzeiny ogniwa jest niedopuszczalne.

Istniejące rozpórki ze spoinami pachwinowymi na obu końcach będą wymagać szczególnego rozważenia i szczególnych wysiłków w celu wykrycia pęknięć. Będzie wymagane przyjęcie założenia, że ulegną pogorszeniu właściwości mechaniczne w okolicy zgrzeiny; może być również wymagany certyfikat Administracji kraju, przy którego wybrzeżu zacumowana jest jednostka.

5.3.2 Rozpórki mocowane na wcisk i zakleszczanie

Ilościowe określanie nadmiernego luzu rozpórek jest bardzo trudne. Decyzja o odrzuceniu lub akceptacji ogniwa z luźną rozpórką musi bazować na osądzie dokonanym przez inspektora co do ogólnego stanu pozostałej części łańcucha.

Dopuszczalny jest osiowy ruch rozpórek o wielkości do 1 mm włącznie. Ogniwa z osiowym ruchem większym niż 2 mm powinny być naprawiane przez wcisk lub usuwane. Możliwość akceptacji ogniów łańcucha z osiowym ruchem od 1 do 2 mm powinna być oszacowana na podstawie warunków środowiskowych miejsca zakotwiczenia platformy i spodziewanego okresu czasu do momentu, kiedy łańcuch znowu będzie dostępny do inspekcji.

Poprzeczny ruch rozpórki nieprzekraczający 4 mm jest dopuszczalny.

5.4 Naprawa ogniów

Pęknięcia, wyżłobienia i inne wady powierzchni (z wyjątkiem pęknięć spoin) mogą być usuwane szlifowaniem, o ile wynikowe zmniejszenie średnicy ogniwa nie przekroczy 5%, a przekrój poprzeczny ze względu na przecieranie, zużycie mechaniczne oraz szlifowanie będzie wynosić nie mniej niż 90% pierwotnej powierzchni nominalnej. Powierzchnia przekroju poprzecznego powinna zostać obliczona jako najniższa średnica z dwu średnic pomierzonych w odległości kątowej 90° od siebie.

Ogniwa z takimi wadami powierzchni, które nie mogą zostać usunięte szlifowaniem, powinny być wymienione.

5.5 Wymiana ogniów łańcucha

Wadliwe ogniwa powinny być usuwane i wymieniane na szakle łączące, tzn. ogniwa łączące, zgodnie z zasadami dobrej praktyki morskiej:

- szakle łączące dla tej wymiany powinny być zgodne z dokumentem IACS W22 lub API Spec 2F, wydanie 6.
- szakle łączące powinny być zdolne do przechodzenia przez przewłoki i wciągarki kotwiczne w płaszczyźnie poziomej.

Ponieważ szakle łączące mają znacznie mniejszą odporność na obciążenie zmęczeniowe niż zwykłe ogniwa łańcucha, należy ich używać w możliwie najmniejszych ilościach. Przeciętnie szakle łączące powinny być oddalone o co najmniej 122 m (400 stóp) od siebie.

Jeżeli duża liczba ogniw spełnia kryteria odrzucenia ogniwa i ogniwa te są rozłożone na całej długości łańcucha, łańcuch ten należy wymienić na nowy.

6 PRZEGLĄD PRZEWŁOK I WCIĄGAREK KOTWICZNYCH – SYSTEMY ŁAŃCUCHÓW

6.1 Przewłoki

Przeгляд powinien zweryfikować, czy wszystkie rolki poruszają się swobodnie wokół ich własnej osi pionowej w pełnym zakresie ruchów wymaganych do ich właściwego działania. Wszystkie śruby, nakrętki i inne części metalowe użyte do zamocowania osi rolek powinny zostać obejrzone i wymienione, jeżeli sytuacja tego wymaga.

Należy sprawdzić połączenie przewłoki z kadłubem i wykonać nieniszczące badania, jeżeli to konieczne.

Uwaga:

Występowały przypadki poluzowania płyt zamykających na osi rolki ze względu na korozję gwintów na śrubach mocujących, co prowadziło do poważnego uszkodzenia zespołu przewłoki i całkowitego zablokowania przewłoki oraz łańcucha. Dlatego też należy również sprawdzać śruby mocujące w celu stwierdzenia, czy materiał śruby nie skoroduje wybiórczo, jeżeli system ochrony anodowej w obrębie przewłoki zawiedzie.

6.2 Wciągarki kotwiczne

Należy zwrócić szczególną uwagę na zdolność wciągarki do utrzymywania łańcucha. Stoper łańcucha i droga przebiegu wynikowych obciążeń do konstrukcji platformy powinny być poddane inspekcji, a stan konstrukcji sprawdzony.

6.3 Gniazda łańcucha i podparcie łańcucha

Kiedy ogniwo spoczywa w gnieździe łańcucha, zasadniczą kwestią jest to, by stykało się z przewłoką jedynie w czterech obszarach swoich ramion w celu uniknięcia powstania w ogniwie krytycznych naprężeń zginających. Należy sprawdzić, czy podparcie łańcucha jest wystarczające, a nadmierne zużycie mechaniczne gniazd powinno być naprawione, jeżeli sytuacja tego wymaga, by zapobiec potencjalnemu uszkodzeniu łańcucha.

Gniazda łańcucha mogą być naprawiane spawaniem zgodnie ze standardowymi procedurami dostarczonymi przez producenta przewłoki/wciągarki. Zwykle twardość gniazd powinna być nieco mniejsza niż twardość ogniwa łańcucha, a procedury naprawy powinny uwzględniać jakość używanego łańcucha.

7 SPRAWDZENIE PRZEWŁOK I WCIĄGAREK – SYSTEMY LIN STAŁOWYCH

7.1 Przewłoki

Patrz 6.1.

7.2 Wciągarki cumownicze

Należy zwrócić szczególną uwagę na zdolność utrzymywania wciągarki i zadawalające działanie urządzeń zapadkowych i hamujących. Droga przebiegu wynikowych obciążeń do konstrukcji platformy powinna być poddana inspekcji.

Sposób układania się liny na bębnie wciągarki powinien zostać sprawdzony przez inspektora, a jeżeli sytuacja tego wymaga, należy dostosować ustawienia bębnow i urządzenia do nawijania.

8 SPRAWDZENIE DROBNYCH ELEMENTÓW ZAMOCOWAŃ

8.1 Zasady ogólne

Szakle kotwiczne, duże ogniwa końcowe, krętliki i łączniki powinny zostać sprawdzone. Niektóre rejon-y powinny zostać zbadane poprzez MPI. Rejon-y do badania powinny być wyraźnie oznaczone na każdym elemencie. Ogniwa i zamocowania należy rozmontować, jeżeli sytuacja tego wymaga. Uszkodzone elementy należy wymienić, jeżeli wymaga tego przeprowadzający przegląd inspektor. Ilustracje pokazujące rejon-y do przeglądu znajdują się w dokumencie API RP 2I (R2015) edycja 3, rozdział 2.4.

Ogólne wskazówki co do rejonów wymagających badań metodą MPI podane są poniżej:

- duże ogniwa końcowe: wewnętrzne powierzchnie styku dużych ogniw końcowych,
- szakle za śrubami: powierzchnie styku wewnątrz oraz przetyczki,
- krętliki: sworzeń krętlika oraz gwinty i powierzchnia współpracująca.

8.2 Szakle łączące (ogniwa łączące)

8.2.1 Doświadczenie wykazuje, że nadmierna liczba kotwic i łańcuchów została utracona ze względu na to, że zawiodło ogniwo łączące. Szakle łączące, używane przy łańcuchach o większej wytrzymałości, takich jak ORQ i powyżej, które nie mają certyfikatu jakości równej jakości łańcucha, powinny być specjalnie rozważane.

8.2.2 Badanie metodą MPI

Wszystkie szakle łączące typu Kentera lub o podobnej konstrukcji, które były używane przez dłużej niż cztery (4) lata, powinny zostać rozmontowane i poddane badaniu metodą MPI. Ilustracje pokazujące rejon-y do badania znajdują się w dokumencie API RP 2I (R2015) edycja 3, rozdział 2.4.

Ogólne wskazówki co do rejonów wymagających badań typu MPI podane są poniżej:

- ogniwa szakli łączących: wszystkie obrobione i oszlifowane powierzchnie ogniwa oraz boki zakrzywionych odcinków ogniwa,
- rozpórka szakli łączącej: jedynie powierzchnie obrobione mechanicznie,
- przetyczka szakli łączącej: 100%.

8.2.3 Wytrzymałość zmęczeniowa uważana jest za kryterium decydujące w obrębie powierzchni obrobionych mechanicznie. Na pozostałej powierzchni profil powinien zostać gładko oszlifowany i po zakończeniu szlifowania należy przeprowadzić badanie metodą MPI. Ogólnie, promień zakończonej operacji szlifowania powinien dać zagłębienie z minimalnym promieniem 20 mm i o długości wzdłuż pręta ogniwa większej lub równej jego sześciokrotnej głębokości.

Uwaga:

Piaskowanie przed badaniem metodą MPI może uszkodzić obrobione mechanicznie powierzchnie i należy go unikać; należy użyć alternatywnej metody czyszczenia. Maksymalna dozwolona głębokość zeszlifowania wynosi 5% nominalnej średnicy. Minimalne dopuszczalne pole przekroju poprzecznego w obrębie naprawy szlifowaniem, spowodowane sumarycznym efektem miejscowego zeszlifowania i ogólnej korozji/przecierania, wynosi 90% powierzchni nominalnej przekroju. Minimalna dopuszczalna średnica w obrębie naprawy szlifowaniem, spowodowana sumarycznym efektem miejscowego zeszlifowania i ogólnej korozji/przecierania, wynosi 95% nominalnej średnicy.

8.2.4 Ogólna korozja/przecieranie

Minimalne dopuszczalne pole przekroju poprzecznego, spowodowane ogólnie jednorodną korozją/przecieraniem, wynosi 90% nominalnego pola przekroju poprzecznego (równoważnik jednorodnego zmniejszenia średnicy o 5%).

8.2.5 Kołki stożkowe zespalaające połówki ogniw łączących powinny powodować dobre przyleganie na obu końcach, a zagłębienie od pogłębiacza czołowego przy dużym końcu przetyczki kołka powinno być mocno zatkanie sklepaną bryłką ołowiu w celu zabezpieczenia przetyczki przed wypadnięciem.

8.2.6 Luzy po ponownym montażu

Każde złącze Kentera lub o podobnej konstrukcji, które jest luźne po ponownym montażu, należy akceptować dopiero po szczegółowym rozważeniu danego przypadku.

Uwaga:

Luz pomiędzy współpracującymi powierzchniami znacząco zmniejszy okres używalności urządzenia ze względu na wytrzymałość zmęczeniową. Możliwość ruchu rozprórki wzdłuż jej osi podłużnej na dystansie dłuższym niż 0,5 mm może również dać taki sam efekt.

9 PRZEGLĄDY LIN STAŁOWYCH

9.1 Kryteria zatwierdzania

Przy stosowaniu kryteriów zatwierdzania należy posługiwać się normą ISO 4309. Dalsze informacje można uzyskać ze wskazówki dotyczącej „odrzućcia” w dokumencie API RP 2I (R2015) edycja 3, rys. 18 i 19.

Należy przy tym pamiętać, że norma ISO 4309 jest przeznaczona głównie dla urządzeń dźwignicowych, dla których współczynnik bezpieczeństwa może być większy niż dla stalowych lin cumowniczych.

Inspektor powinien wykazać dużą ostrożność w swojej interpretacji stanu liny. Oczywista akceptacja lub odrzucenie są względnie łatwe, ale „szara” strefa pomiędzy nimi jest trudna do oszacowania. Inspektor powinien dokonać trzeźwej oceny i technicznego osądu bazującego na wszystkich dostępnych dowodach.

Generalnie, wiek (lub długość okresu eksploatacji) liny nie ma bezpośredniego związku z jej zatwierdzeniem lub odrzuceniem – chociaż jest to czynnik, który powinien zostać wzięty pod uwagę przez inspektora przy podejmowaniu decyzji odnośnie zakresu przeglądu.

9.2 Przegląd i inspekcja

Należy wykonać 100% badań wzrokowych i pomiarów średnic.

9.2.1 Badania wzrokowe powinny doprowadzić do zidentyfikowania i zapisu następujących pozycji dla każdej stalowej liny kotwicznej:

- rodzaj i liczba zerwań drutów,
- zerwania drutów przy końcu liny,
- zewnętrzne zużycie i korozja,
- umiejscowione zgrupowania zerwań drutów,
- odkształcenie,
- zerwanie splotek,
- obszar końcówki liny,
- zmniejszenie średnicy liny łącznie z przerwaniem lub wyciśnięciem rdzenia.

9.2.2 Pomiary średnicy powinny być wykonywane w odstępach wynoszących około 100 m wg uznania uczestniczącego w przeglądzie inspektora. Jeżeli zostaną znalezione miejsca zasługujące na szczególną uwagę, przegląd można skoncentrować na tych miejscach, a pomiary średnicy wykonywać w dużo mniejszych odstępach.

9.2.3 Należy wykonać badania wewnętrzne w stopniu możliwym ze względów praktycznych, jeżeli istnieją objawy wskazujące na poważną korozję wewnętrzną lub możliwe przerwanie rdzenia, albo zerwania drutów w rejonach podpowierzchniowych. Patrz dokument IACS API RP 2I (R2015) edycja 3, rozdział 3.3.6.3 odnośnie badań wnętrza lin stalowych.

9.3 Wskazówki co do uszkodzeń lin stalowych

Można się domyślić przyczyny zawadności liny stalowej z obserwacji jej uszkodzenia. Informacja podana poniżej dotyczy większości typów zerwania liny stalowej.

Bardziej szczegółowa informacja, obejmująca przykłady fotograficzne, jest dostępna w normie ISO 4309 oraz dokumencie API RP 2I (R2015) edycja 3.

9.3.1 Zerwane druty przy końcu liny wskazują na wysokie naprężenia w końcówce i mogą być spowodowane niewłaściwym zamocowaniem końcówki, zmęczeniem, przeciążeniem lub niewłaściwym operowaniem liną przy jej wydawaniu lub wyciąganiu.

Umieszczenie zerwanych drutów pokazanych na rysunkach 9 do 12 dokumentu API RP 2I (R2015) edycja 3 może wskazywać na powód ich zniszczenia.

Zerwania szczytów splotek lub zerwania pojedynczych drutów na szczycie splotki mogą być spowodowane przez nadmierny naciąg, zmęczenie lub zużycie materiału albo korozję.

Na nadmierny naciąg wskazuje przewężenie zerwanego końca drutu.

Na zniszczenie zmęczeniowe wskazują rozerwane powierzchnie czołowe prostopadłe do osi drutu.

Na korozję i zużycie mechaniczne może wskazywać zmniejszenie przekroju poprzecznego liny.

Zerwania w zagłębieniach przy powierzchni przylegania pomiędzy dwiema splotkami wskazują na zaciśnięcie splotek, zwykle spowodowane przez przerwany rdzeń lub wewnętrzną korozję, która zmniejszyła średnicę rdzenia.

Zerwania wewnętrznych drutów mogą być spowodowane przez wysokie obciążenia, ciasne krażki linowe lub krażki linowe o zbyt małej średnicy.

Miejscowe zgrupowania zerwanych drutów w pojedynczej splotce lub przyległej splotce mogą być wywołane przez miejscowe uszkodzenie. Raz zapoczątkowany ten typ uszkodzenia zwykle się powiększa.

9.3.2 Zmiany średnicy liny mogą być spowodowane zewnętrznym zużyciem mechanicznym, ścieraniem się o siebie drutów lub splotek, rozciąganiem albo korozją.

Lokalne zmniejszenie średnicy liny może wskazywać na rozerwanie rdzenia. Powiększenie średnicy liny może z kolei wskazywać na nabrzmienie rdzenia wywołane korozją.

9.3.3 Zużycie na szczytach zewnętrznych splotek w linie może być spowodowane przez pocieranie o przewłoki, konstrukcje platformy lub dno morza – w zależności od umiejscowienia zużycia. Wewnętrzne ścieranie pomiędzy poszczególnymi splotkami i drutami w linie powodowane jest przez tarcie, a proces ten jest przyspieszany przez zginanie liny i korozję.

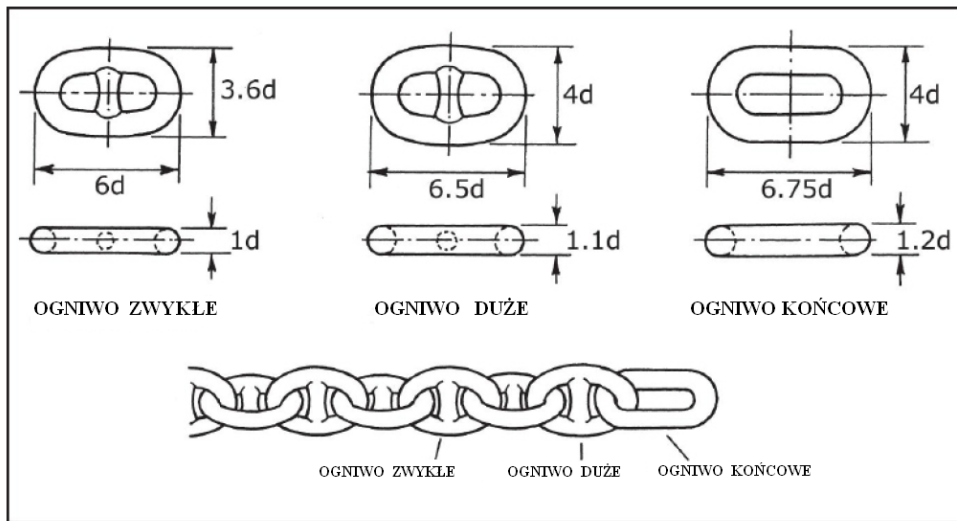
9.3.4 Korozja zmniejsza wytrzymałość liny poprzez zmniejszenie jej przekroju poprzecznego i przyspieszone zmęczenie spowodowane utworzeniem nieregularnej powierzchni, która sprzyja pęknięciom od naprężeń. Na korozję wskazują następujące zjawiska:

- średnica liny przy przewłoce zmniejsza się,
- średnica lin stacjonarnych może w rzeczywistości powiększać się ze względu na rdzę pod zewnętrzną warstwą splotek. Zwiększenie się średnicy występuje rzadko w przypadku lin cumowniczych.

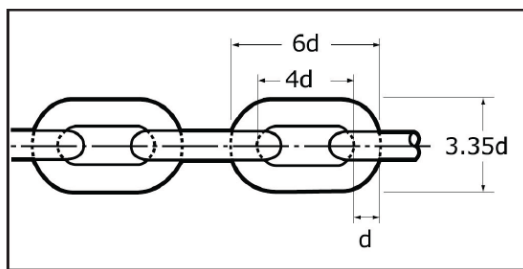
9.3.5 Odkształcenie, tzn. zmiana normalnej konstrukcji liny, może skutkować nierównym rozkładem naprężeń w linie. Powszechnymi odkształceniami liny są zapętlenie, zagięcie, zderzenie, zmiażdżenie i spłaszczenie. Liny o niewielkim odkształceniu nie tracą znacząco na wytrzymałości. Poważne odkształcenia mogą przyspieszyć pogorszenie się jakości liny i prowadzić do przedwczesnego zniszczenia.

Na uszkodzenia cieplne, chociaż rzadkie w przypadku lin cumowniczych w normalnej eksploatacji, może wskazywać odbarwienie. Należy szybko reagować na uszkodzenia spowodowane przez nadmiernie wysokie lub niskie temperatury. Oddziaływanie bardzo niskich temperatur na liny stalowe nie jest jasno określone, z wyjątkiem znanego szkodliwego wpływu na substancje smarne.

ŁAŃCUCHY



ŁAŃCUCH ROZPÓRKOWY



ŁAŃCUCH BEZROZPÓRKOWY

Dodatkowe informacje o relacjach geometrycznych innych elementów łańcucha podaje norma PN-ISO 1704.

ŁAŃCUCH ROZPÓRKOWY

Przęsło = 90 stóp = 27.5 m

Masa kg/przęsl. z łącznik. Kentera	mm	cale	U2		U3		ORQ	
			PL kN	BL kN	PL kN	BL kN	PL kN	BL kN
222	19	3/4	150	211	211	301		
306	22	7/8	200	280	280	401		
418	26	1	278	389	389	556		
497	28	1 1/8	321	449	449	642		
652	32	1 1/4	417	583	583	833		
734	34	1 5/16	468	655	655	937		
826	36	1 7/16	523	732	732	1050		
919	38	1 1/2	581	812	812	1160		
1105	42	1 5/8	703	981	981	1400		
1209	44	1 3/4	769	1080	1080	1540		
1437	48	1 7/8	908	1280	1280	1810		
1555	50	2	981	1370	1370	1960	1400	2110
1809	54	2 1/8	1140	1590	1590	2270	1620	2441
1946	56	2 3/16	1220	1710	1710	2430	1746	2639
2100	58	2 5/16	1290	1810	1810	2600	1854	2797
2253	60	2 3/8	1380	1940	1940	2770	1976	2978
2573	64	2 1/2	1560	2190	2190	3130	2230	3360
2742	66	2 5/8	1660	2310	2310	3300	2361	3559
3097	70	2 3/4	1840	2580	2580	3690	2634	3970
3374	73	2 7/8	1990	2790	2790	3990	2846	4291
3681	76	3	2150	3010	3010	4300	3066	4621
4187	81	3 3/16	2410	3380	3380	4820	3453	5209
4832	87	3 7/16	2750	3850	3850	5500	3924	5916
5385	92	3 5/8	3040	4260	4260	6080	4342	6544
5723	95	3 3/4	3230	4510	4510	6440	4599	6932
6613	102	4	3660	5120	5120	7320	5220	7868

9.81 kN = 1 tona

PL = obciążenie próbne

BL = obciążenie rozrywające

Wszystkie wymiary podano w przybliżeniu

ŁAŃCUCHY ROZPÓRKOWE / BEZROZPÓRKOWE KLASY PRZEMYSŁU NAFTOWEGO

Klasa	Obciążenie rozrywające						Masa	
	ORQ	R3/ NVR3	R3S	R4	R4S	R5		
	Czynnik C	0,0211	0,0223	0,0249	0,0274	0,0304	0,032	Rozpórk.
mm	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kg/m	kg/m
70	3970	4196	4685	5156	5720	6021	107	98
73	4291	4535	5064	5572	6182	6507	117	107
76	4621	4884	5454	6001	6658	7009	126	116
78	4847	5123	5720	6295	6984	7351	133	122
81	5194	5490	6130	6745	7484	7877	144	131
84	5550	5866	6550	7208	7997	8418	155	141
87	5916	6252	6981	7682	8523	8971	166	151
90	6289	6647	7422	8167	9062	9539	177	162
92	6544	6916	7722	8497	9428	9924	185	169
95	6932	7326	8180	9001	9987	10512	198	181
97	7195	7604	8490	9343	10366	10911	206	188
100	7596	8028	8964	9864	10944	11520	219	200
102	7868	8315	9285	10217	11336	11932	228	208
105	8282	8753	9773	10754	11932	12560	241	221
107	8561	9048	10103	11118	12335	12984	251	229
111	9130	9650	10775	11856	13154	13847	270	246
114	9565	10109	11287	12420	13780	14506	285	260
117	10005	10574	11807	12993	14415	15174	300	274
120	10452	11047	12334	13573	15059	15852	315	288
122	10753	11365	12690	13964	15493	16308	326	298
124	11057	11686	13048	14358	15930	16768	337	308
127	11516	12171	13591	14955	16592	17466	353	323
130	11981	12663	14139	15559	17262	18171	370	338
132	12294	12993	14508	15965	17713	18645	382	348
137	13085	13829	15441	16992	18852	19844	411	375
142	13887	14677	16388	18033	20008	21061	442	403
147	14700	15536	17347	19089	21179	22294	473	432
152	15522	16405	18317	20156	22363	23540	506	462
157	16352	17282	19297	21234	23559	24799	540	493
162	17188	18166	20284	22320	24764	26068	575	525
167	18030	19056	21278	23414	25977	27345	611	558
172	18876	19950	22276	24513	27196	28628	648	592
177	19725	20847	23278	25615	28420	29915	686	627

Wszystkie wymiary są podane w przybliżeniu

Klasa	Obciążenie próbne											Masa	
	ORQ	R3	NVR3	R3S Rozp.	R3S Bez- rozp	R4 Rozp.	R4 Bez- rozp	R4S Rozp.	R4S Bez- rozp	R5 Rozp.	R5 Bez- rozp	Rozpórk.	Bezrozp.
Czynnik C	0,014	0,0148	0,0156	0,018	0,0174	0,0216	0,0192	0,024	0,0213	0,0251	0,0223		
mm	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kg/m	kg/m
70	2634	2785	2935	3387	3274	4064	3613	4516	4008	4723	4196	107	98
73	2847	3010	3172	3660	3538	4392	3904	4881	4331	5104	4535	117	107
76	3066	3242	3417	3942	3811	4731	4205	5257	4665	5498	4884	126	116
78	3216	3400	3584	4135	3997	4962	4411	5514	4893	5766	5123	133	122
81	3446	3643	3840	4431	4283	5317	4726	5908	5243	6179	5490	144	131
84	3683	3893	4104	4735	4577	5682	5051	6313	5603	6602	5866	155	141
87	3925	4149	4374	5046	4878	6056	5383	6729	5972	7037	6252	166	151
90	4173	4412	4650	5365	5187	6439	5723	7154	6349	7482	6647	177	162
92	4342	4590	4838	5582	5396	6699	5954	7443	6606	7784	6916	185	169
95	4599	4862	5125	5913	5716	7096	6307	7884	6997	8246	7326	198	181
97	4774	5047	5319	6138	5933	7365	6547	8184	7263	8559	7604	206	188
100	5040	5328	5616	6480	6264	7776	6912	8640	7668	9036	8028	219	200
102	5220	5519	5817	6712	6488	8054	7159	8949	7942	9359	8315	228	208
105	5495	5809	6123	7065	6829	8478	7536	9420	8360	9851	8753	241	221
107	5681	6005	6330	7304	7060	8764	7790	9738	8643	10184	9048	251	229
111	6058	6404	6750	7789	7529	9347	8308	10385	9217	10861	9650	270	246
114	6346	6709	7071	8159	7887	9791	8703	10879	9655	11378	10109	285	260
117	6639	7018	7397	8535	8251	10242	9104	11380	10100	11902	10574	300	274
120	6935	7331	7728	8916	8619	10700	9511	11889	10551	12434	11047	315	288
122	7135	7542	7950	9173	8868	11008	9785	12231	10855	12792	11365	326	298
124	7336	7755	8175	9432	9118	11319	10061	12576	11161	13153	11686	337	308
127	7641	8078	8515	9824	9497	11789	10479	13099	11626	13700	12171	353	323
130	7950	8404	8858	10221	9880	12265	10903	13628	12095	14253	12663	370	338
132	8157	8623	9089	10488	10138	12585	11187	13984	12411	14625	12993	382	348
137	8682	9178	9674	11162	10790	13395	11906	14883	13209	15565	13829	411	375
142	9214	9741	10267	11847	11452	14216	12637	15796	14019	16520	14677	442	403
147	9753	10311	10868	12540	12122	15048	13376	16720	14839	17487	15536	473	432
152	10299	10887	11476	13241	12800	15890	14124	17655	15669	18464	16405	506	462
157	10850	11469	12089	13949	13484	16739	14879	18599	16507	19452	17282	540	493
162	11405	12056	12708	14663	14174	17596	15641	19551	17351	20447	18166	575	525
167	11963	12647	13330	15381	14869	18458	16407	20508	18201	21448	19056	611	558
172	12525	13240	13956	16103	15566	19324	17177	21471	19055	22455	19950	648	592
177	13088	13836	14584	16827	16267	20193	17949	22437	19912	23465	20847	686	627

Wszystkie wymiary podano w przybliżeniu

Uwaga:

c – występuje we wzorze wiążącym obciążenie rozrywające/próbnę z kalibrem łańcucha.

Wykaz zmian obowiązujących od 1 stycznia 2021

Pozycja	Tytuł/Temat	Źródło
Wiele punktów	Standard API	IACS REC 38 Rev.2