

Polski Rejestr Statków

PRZEPISY KLASYFIKACJI I BUDOWY MORSKICH JEDNOSTEK SZYBKICH

CZEŚĆ VI URZĄDZENIA I INSTALACJE MASZYNOWE

2014



GDAŃSK

PRZEPISY KLASYFIKACJI I BUDOWY MORSKICH JEDNOSTEK SZYBKICH

opracowane i wydane przez Polski Rejestr Statków S.A., zwany dalej PRS, składają się z następujących części:

- Część I – Zasady klasyfikacji
- Część II – Kadłub
- Część III – Wyposażenie kadłubowe
- Część IV – Pływalność stateczność i niezatapialność
- Część V – Ochrona przeciwpożarowa
- Część VI – Urządzenia i instalacje maszynowe
- Część VII – Instalacje elektryczne i systemy sterowania

natomiast w odniesieniu do materiałów i spawania obowiązują wymagania określone w *Przepisach klasyfikacji i budowy statków morskich, Część IX – Materiały i spawanie*.

Część VI – Urządzenia i instalacje maszynowe – 2014 została zatwierdzona przez Zarząd PRS w dniu 15 października 2014 r. i wchodzi w życie z dniem 20 października 2014 r.

© Copyright by Polski Rejestr Statków S.A., 2014

PRS/OP, 10/2014

ISBN 978-83-7664-225-3

SPIS TREŚCI

	str.
1 Postanowienia ogólne	5
1.1 Zakres zastosowania.....	5
1.2 Oznaczenia i określenia.....	5
1.3 Dokumentacja techniczna jednostki.....	6
1.4 Zakres nadzoru.....	6
1.5 Próby ciśnieniowe.....	6
1.6 Wymagania ogólne dotyczące instalacji rurociągów.....	6
2 Urządzenia maszynowe	6
2.1 Wymagania ogólne.....	6
2.2 Silnik główny.....	8
2.3 Silniki spalinowe wysokoprężne.....	9
2.4 Turbiny gazowe.....	10
2.5 Układ napędowy.....	11
2.6 Urządzenia napędowe i unoszące.....	12
3 Instalacje pomocnicze	13
3.1 Wymagania ogólne.....	13
3.2 Zbiorniki oraz instalacje paliwowe, oleju smarowego i innych palnych olejów.....	14
3.3 Instalacja zęzowa i osuszająca.....	19
3.4 Instalacja balastowa.....	21
3.5 Instalacja chłodzenia.....	21
3.6 Instalacja wlotu powietrza dla silników.....	21
3.7 Instalacje wentylacyjne.....	22
3.8 Odprowadzenie ścieków pokładowych, pompowanie zęz i osuszanie otwartych pomieszczeń typu ro-ro.....	25
3.9 Instalacja spalinowa.....	25
4 Wymagania dodatkowe	26
4.1 Jednostki pasażerskie – znak PASSENGER.....	26
4.2 Jednostki pasażerskie kategorii A – znak PASSENGER CATEGORY A.....	26
4.3 Jednostki pasażerskie kategorii B – znak PASSENGER CATEGORY B.....	27
4.4 Jednostki dowozowe personelu przemysłowego – znak CREW BOAT.....	27

1 POSTANOWIENIA OGÓLNE

1.1 Zakres zastosowania

1.1.1 Wymagania niniejszej Części VI – *Urządzenia i instalacje maszynowe* (zwanej dalej *Przepisami*) mają zastosowanie do jednostek szybkich, określonych w Części I – *Zasady klasyfikacji*.

1.1.2 Materiały użyte do wyrobu opisanych poniżej urządzeń i instalacji oraz ich spoiny powinny ogólnie spełniać wymagania *Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich, Część IX – Materiały i spawanie*.

1.2 Oznaczenia i określenia

1.2.1 Oznaczenia i określenia podane są w *Części I – Zasady klasyfikacji, Części II – Kadłub oraz Części V – Ochrona przeciwpożarowa*.

1.2.2 Dla potrzeb *Przepisów* wprowadza się następujące określenia:

Analiza rodzajów i skutków uszkodzeń (FMEA) – badanie instalacji i wyposażenia jednostki dla określenia, czy jakiegokolwiek możliwe i prawdopodobne uszkodzenie lub niewłaściwa obsługa mogą spowodować niebezpieczne lub katastrofalne skutki, zgodnie z załącznikiem 4 *Międzynarodowego kodeksu bezpieczeństwa jednostek szybkich, 2000 (Kodeks HSC)*.

Pokład podstawowy (datum) – oznacza pokład wodoszczelny albo równoważną konstrukcję pokładu niewodoszczelnego, przykrytą konstrukcją strugoszczelną, odpowiednio mocną dla zapewnienia integralności strugoszczelnej, wyposażoną w strugoszczelne zamknięcia.

Przedziały maszynowe – pomieszczenia wraz z prowadzącymi do nich szybami, zawierające silniki spalinowe o całkowitej mocy powyżej 110 kW, prądnice, zespoły paliwowe, urządzenia napędu głównego, główne urządzenia elektryczne oraz pomieszczenia podobne do wymienionych wraz z prowadzącymi do nich szybami.

Przedziały maszynowe pomocnicze – pomieszczenia wraz z prowadzącymi do nich szybami, zawierające silniki spalinowe o mocy do 110 kW włącznie, napędzające prądnice, pompy pożarowe, pompy instalacji tryskaczowych, zraszających, zęzowe itp., stacje bunkrowania, rozdzielnice elektryczne o łącznej mocy powyżej 800 kW oraz pomieszczenia podobne do wymienionych wraz z prowadzącymi do nich szybami.

Punkt zapłonu – oznacza punkt zapłonu określony przy użyciu zamkniętego tygła, jak to określono w *Międzynarodowym morskim kodeksie towarów niebezpiecznych (Kodeks IMDG)*.

1.3 Dokumentacja techniczna jednostki

Przed rozpoczęciem budowy jednostki należy przedstawić w Centrali PRS do rozpatrzenia i zatwierdzenia dokumentację techniczną w zakresie podanym w podrozdziale 1.3 *Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich, Część VI – Urządzenia maszynowe i urządzenia chłodnicze*.

1.4 Zakres nadzoru

Zasady dotyczące nadzoru nad produkcją i budową urządzeń, mechanizmów i instalacji okrętowych podane są w podrozdziale 1.4 *Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich, Część VI – Urządzenia maszynowe i urządzenia chłodnicze*.

1.5 Próby ciśnieniowe

Próby ciśnieniowe podane są w podrozdziale 1.5 *Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich, Część VI – Urządzenia maszynowe i urządzenia chłodnicze*.

1.6 Wymagania ogólne dotyczące instalacji rurociągów

Wymagania ogólne dotyczące instalacji rurociągów podane są w podrozdziale 1.16 (z wyjątkiem 1.16.1) *Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich, Część VI – Urządzenia maszynowe i urządzenia chłodnicze*.

2 URZĄDZENIA MASZYNOWE

2.1 Wymagania ogólne

2.1.1 Konstrukcja i wykonanie urządzeń maszynowych, związanych z nimi instalacji oraz osprzętu urządzeń głównych i pomocniczych powinny być odpowiednie do zamierzonej eksploatacji oraz tak zamontowane i obudowane osłonami, ze szczególnym uwzględnieniem części ruchomych, gorących powierzchni i innych zagrożeń, aby do minimum ograniczyć jakiegokolwiek niebezpieczeństwo dla przebywających na jednostce osób. Projekt powinien uwzględniać właściwości materiałów użytych do budowy, przeznaczenie urządzenia, jego warunki pracy oraz warunki środowiskowe na jednostce.

2.1.2 Wszystkie powierzchnie o temperaturze przekraczającej 220°C, na które w wyniku uszkodzenia instalacji może wytrysnąć strumień cieczy palnej, powinny być izolowane. Izolacja powinna być nieprzepuszczalna dla palnych cieczy i oparów.

2.1.3 W szczególności powinna być przeanalizowana niezawodność działania ważnych pojedynczych elementów napędu jednostki. Może być wymagany oddzielny napęd wystarczający do zapewnienia jednostce prędkości żeglugowej, szczególnie w przypadku zastosowania rozwiązań niekonwencjonalnych.

2.1.4 Powinny być zastosowane środki, przy użyciu których normalna praca urządzeń napędowych może być utrzymana lub przywrócona nawet wówczas, gdy jedno z ważnych urządzeń pomocniczych przestanie funkcjonować. Szczególną uwagę należy zwrócić na nieprawidłowości w pracy:

- .1 zespołów prądowców, które służą jako główne źródła energii elektrycznej;
- .2 instalacji zasilania paliwem silników;
- .3 urządzeń zapewniających ciśnienie oleju smarowego;
- .4 urządzeń zapewniających ciśnienie czynnika chłodzącego;
- .5 sprężarek powietrza i zbiorników powietrza rozruchowego lub sterującego;
- .6 hydraulicznych, pneumatycznych i elektrycznych układów sterowania napędu głównego, łącznie ze śrubą nastawną.

Nie naruszając ogólnego bezpieczeństwa jednostki można dopuścić do częściowego zmniejszenia zdolności napędowej w stosunku do stanu normalnego.

2.1.5 Powinny być zastosowane środki umożliwiające uruchomienie, bez pomocy zewnętrznej, urządzeń maszynowych jednostki ze stanu bezenergetycznego.

2.1.6 Wszystkie części urządzeń maszynowych, instalacje hydrauliczne, pneumatyczne i inne wraz ze związanym z nimi osprzętem, które są poddane działaniu ciśnienia wewnętrznego, powinny być, przed oddaniem ich po raz pierwszy do eksploatacji, poddane odpowiednim próbom, łącznie z próbą ciśnieniową.

2.1.7 Powinny być zastosowane rozwiązania umożliwiające czyszczenie, oględziny i konserwację urządzeń napędu głównego oraz urządzeń pomocniczych, łącznie z kotłami i zbiornikami ciśnieniowymi.

2.1.8 Niezawodność urządzeń maszynowych zainstalowanych na jednostce powinna być odpowiednia do ich zamierzonego przeznaczenia.

2.1.9 PRS może zaakceptować alternatywne urządzenia maszynowe, jeżeli te urządzenia były wcześniej pomyślnie eksploatowane w podobnych zastosowaniach oraz pod następującymi warunkami:

- .1 projekt, budowa, próby, montaż oraz zalecana obsługa techniczna są odpowiednie do ich zastosowania w środowisku morskim, oraz
- .2 osiągnięty zostanie równoważny poziom bezpieczeństwa.

2.1.10 Analiza rodzajów i skutków uszkodzeń (FMEA) powinna obejmować również instalacje urządzeń maszynowych i związane z nimi urządzenia sterujące.

2.1.11 Producenci powinni dostarczyć odpowiednie instrukcje dla zapewnienia prawidłowego zainstalowania urządzeń maszynowych, biorąc pod uwagę warunki eksploatacyjne i ograniczenia.

2.1.12 Urządzenia napędu głównego, a także wszystkie urządzenia pomocnicze ważne dla napędu i bezpieczeństwa jednostki powinny być tak skonstruowane, aby w miejscu zainstalowania na jednostce działały poprawnie, gdy jednostka jest wyprostowana oraz przy kącie przechyłu do 15° w dowolnym kierunku, w warunkach statycznych oraz do $22,5^\circ$ w dowolnym kierunku, w warunkach dynamicznych (kołysanie), przy jednoczesnym dynamicznym kiwaniu (kołysaniu wzdłużnym) do $7,5^\circ$ na dziób i rufę. PRS może zezwolić na odstępstwa od podanych kątów, biorąc pod uwagę typ, wielkość i warunki eksploatacji jednostki.

2.1.13 Wszystkie kotły, zbiorniki ciśnieniowe i związane z nimi rurociągi powinny być zaprojektowane i wykonane stosownie do ich przewidywanego przeznaczenia oraz powinny być zainstalowane i zabezpieczone w taki sposób, aby zminimalizować zagrożenie dla osób znajdujących się na jednostce. W szczególności należy zwrócić uwagę na zastosowane w budowie materiały, a także ciśnienia robocze oraz temperatury, przy których urządzenie będzie pracowało oraz na potrzebę zapewnienia zapasu bezpieczeństwa konstrukcji, powyżej naprężeń występujących normalnie w czasie eksploatacji. Każdy kocioł, zbiornik ciśnieniowy oraz związane z nimi rurociągi powinny być wyposażone w odpowiednie środki zapobiegające przekroczeniu ciśnienia w czasie eksploatacji, powinny być poddawane hydraulicznej próbie ciśnieniowej przed zainstalowaniem oraz, tam gdzie to jest wskazane, w określonych odstępach czasu, pod ciśnieniem odpowiednio przekraczającym ciśnienie robocze

2.1.14 Powinny być zastosowane rozwiązania zapewniające, że awaria którejkolwiek instalacji chłodzenia cieczą zostanie natychmiast wykryta i zasygnalizowana (wizualnie i dźwiękowo). Powinny być także zastosowane środki minimalizujące skutki takiej awarii dla urządzeń obsługiwanych przez instalację.

2.2 Silnik główny

2.2.1 Silniki główne powinny być wyposażone w odpowiednie układy kontrolne i układy sterowania prędkości obrotowej, temperatury, ciśnienia oraz innych parametrów pracy. Sterowanie urządzeniami maszynowymi powinno odbywać się z pomieszczenia dowodzenia. Urządzenia maszynowe powinny być przystosowane do eksploatacji w siłowni bezobsługowej, włącznie z instalacją wykrywania pożaru, sygnalizacją alarmową zez, zdalnym układem wskazującym i układem alarmowym dla urządzeń maszynowych. Jeżeli maszynownia jest stale obsadzona załogą, PRS może rozpatrzyć odstępstwa od tych wymagań.

2.2.2 Silniki powinny być zabezpieczone przed osiągnięciem nadmiernych obrotów, spadkiem ciśnienia oleju smarowego, utratą czynnika chłodzącego, wysoką temperaturą, niewłaściwym działaniem części ruchomych oraz przeciążeniem. Urządzenia bezpieczeństwa nie powinny powodować całkowitego zatrzymania silnika bez uprzedniego ostrzeżenia, z wyjątkiem przypadków, kiedy istnieje zagrożenie całkowitym zniszczeniem lub wybuchem. Takie urządzenia bezpieczeństwa powinny dawać możliwość sprawdzania ich działania.

2.2.3 W pomieszczeniu dowodzenia powinny być zapewnione co najmniej dwa sposoby szybkiego zatrzymania silników, w każdych warunkach ich działania. Nie wymaga się jednak montowania na silniku zdwojonego siłownika.

2.2.4 Główne elementy silnika powinny być odpowiednio mocne, aby mogły wytrzymać warunki termiczne i dynamiczne występujące przy normalnej pracy. W ograniczonym przedziale czasu silnik nie powinien ulec uszkodzeniu na skutek pracy przy prędkościach obrotowych lub temperaturach, które mieszczą się w granicach nastaw urządzeń bezpieczeństwa, jednakże przekraczają wartości normalne.

2.2.5 Konstrukcja silnika powinna być taka, aby sprowadzić do minimum ryzyko pożaru lub wybuchu, a także aby umożliwić spełnienie wymagań dotyczących ochrony przeciwpożarowej.

2.2.6 Dla uniknięcia zagrożenia pożarem należy zapewnić odprowadzanie przecieków paliwa i oleju do bezpiecznego miejsca.

2.2.7 Tam, gdzie jest to wykonalne, należy przewidzieć środki zapewniające, że awaria instalacji napędzanych silnikiem głównym nie będzie miała niekorzystnego wpływu na stan jego ważnych dla bezpieczeństwa części.

2.2.8 Każdy silnik powinien być zamontowany w taki sposób, aby uniknąć nadmiernych drgań na jednostce.

2.3 Silniki spalinowe wysokoprężne

2.3.1 Wszystkie zewnętrzne wysokociśnieniowe rurociągi tłoczne paliwa pomiędzy wysokociśnieniowymi pompami paliwa a wtryskiwaczami powinny być chronione przez system przewodów osłaniających zdolny do zbierania paliwa w przypadku uszkodzenia rurociągu wysokociśnieniowego. System przewodów osłaniających powinien zawierać środki do zbierania przecieków i powinien być wyposażony w urządzenia alarmujące w przypadku uszkodzenia rurociągu paliwa.

2.3.2 Silniki o średnicy cylindra 200 mm i większej lub o pojemności skrzyni korbowej 0,6 m³ i większej powinny być wyposażone w przeciwwybuchowe zawory bezpieczeństwa uznanego typu, o dostatecznej powierzchni upustu, zamontowane na skrzyni korbowej. Zawory te powinny być odpowiednio usytuowane lub wyposażone w środki, które zapewnią takie skierowanie wylotu, aby zminimalizować możliwość obrażeń członków załogi.

2.3.3 Urządzenia i instalacja oleju smarowego powinna być skuteczna przy wszystkich prędkościach obrotowych, oraz zdolna do zasysania oleju i zabezpieczona przed rozlewem oleju przy wszystkich dopuszczalnych warunkach i kątach przegłębienia i przechyłu jednostki.

2.3.4 Powinny być stosowane rozwiązania zapewniające włączenie wizualnego i dźwiękowego alarmu przy spadku ciśnienia lub przy obniżaniu poziomu oleju smarowego poniżej poziomu bezpiecznego, przy uwzględnieniu prędkości obiegu oleju w silniku. Takie zdarzenia powinny również powodować automatyczną redukcję obrotów silnika do bezpiecznego poziomu, a automatyczne zatrzymanie silnika powinno być powodowane jedynie sytuacją prowadzącą do jego całkowitego zniszczenia, pożaru lub wybuchu.

2.3.5 Jeżeli silniki wysokoprężne są uruchamiane, nawracane lub sterowane sprężonym powietrzem, to zastosowana instalacja wraz ze sprężarkami, zbiornikami sprężonego powietrza rozruchowego powinna być taka, aby niebezpieczeństwo pożaru lub wybuchu sprowadzone było do minimum.

2.4 Turbiny gazowe

2.4.1 Turbiny gazowe powinny być dostosowane do pracy w środowisku morskim i nie powinno dochodzić do niestatecznej pracy sprężarki (pompażu) lub do niebezpiecznej niestabilności w całym eksploatacyjnym zakresie pracy, aż do maksymalnej ciągłej prędkości obrotowej, zatwierdzonej do eksploatacji. Zabezpieczenia turbiny powinny być tak rozwiązane, aby nie była możliwa praca ciągła w zakresie obrotów, przy których mogą wystąpić nadmierne drgania, zławienie turbiny lub niestateczna praca sprężarki.

2.4.2 Turbiny gazowe powinny być skonstruowane i zainstalowane w taki sposób, aby jakiegokolwiek prawdopodobne urwanie łopatek turbiny lub sprężarki nie spowodowało zagrożenia dla osób, jednostki i innych urządzeń maszynowych.

2.4.3 W związku z możliwością przedostania się paliwa do dyfuzora i układu wydechowego po nieudanym uruchomieniu lub po zatrzymaniu turbiny gazowej, powinno się stosować wymagania 2.2.6.

2.4.4 Turbiny, na ile to wykonalne, powinny być zabezpieczone przed możliwością uszkodzenia przez zassanie zanieczyszczeń z otoczenia. Powinny być udostępnione informacje dotyczące dopuszczalnego maksymalnego stężenia zanieczyszczeń. Powinno się zapewnić środki zabezpieczające przed odkładaniem się osadów soli na sprężarkach i turbinach, a także przed oblodzeniem wlotów powietrza, jeśli to konieczne.

2.4.5 W przypadku uszkodzenia wału lub słabego elementu odłamana część nie powinna stwarzać zagrożenia dla osób, jednostki i jej wyposażenia. W celu spełnienia powyższego wymagania powinny być zastosowane odpowiednie osłony, tam gdzie jest to niezbędne.

2.4.6 Każda turbina powinna być wyposażona w urządzenie awaryjnego zatrzymania przy nadmiernych obrotach, podłączone bezpośrednio do każdego wału wirnika, tam gdzie jest to możliwe.

2.4.7 Jeżeli stosuje się obudowę akustyczną osłaniającą całkowicie wytwornicę gazu i wysokociśnieniowe rurociągi paliwa, to w tej osłonie powinna być zainstalowana instalacja wykrywania i gaszenia pożaru.

2.4.8 Wraz z analizą rodzajów i skutków uszkodzeń (FMEA) powinna być dostarczona szczegółowa informacja o proponowanych przez producenta automatycznych urządzeniach bezpieczeństwa, chroniących przed niebezpiecznymi warunkami powstałymi na skutek nieprawidłowości w pracy zespołu turbinowego.

2.4.9 Producenci powinni wykazać, że korpus turbiny posiada właściwą wytrzymałość. Chłodnice międzystopniowe oraz wymienniki ciepła powinny być poddane ciśnieniowej próbie hydraulicznej, osobno z każdej strony.

2.5 Układ napędowy

2.5.1 Każdy główny układ napędowy z silnikiem wysokoprężnym powinien mieć zadawalające charakterystyki drgań skrętnych i innych rodzajów drgań, sprawdzone przez analizę drgań skrętnych i drgań innego rodzaju oraz analizę sprzężonych drgań skrętnych, dla całego układu i jego składników (od zespołu napędowego do pędnika).

2.5.2 Przekładnie powinny mieć odpowiednią wytrzymałość i sztywność umożliwiającą przeniesienie najbardziej niekorzystnych kombinacji obciążeń spodziewanych w czasie eksploatacji, bez przekroczenia dopuszczalnych poziomów naprężeń w zastosowanym materiale konstrukcyjnym.

2.5.3 Konstrukcja linii wałów, łożysk oraz ich fundamentów powinna zapewniać, że nie wystąpią niebezpieczne drgania obrotowe oraz nadmierne drgania innych rodzajów przy jakiegokolwiek prędkości w zakresie do 105% prędkości obrotowej wału, osiąganey przy projektowym nastawieniu wyłącznika od nadmiernych obrotów silnika napędowego.

2.5.4 Wytrzymałość i wykonanie przekładni powinny zapewniać, żeby prawdopodobieństwo niebezpiecznego uszkodzenia zmęczeniowego, spowodowanego działaniem wielokrotnych obciążeń o zmiennej wielkości spodziewanych w czasie eksploatacji, było jak najmniejsze przez cały okres eksploatacji przekładni. Spełnienie tego warunku powinno być uzyskane przez zaprojektowanie przekładni na odpowiednio niski poziom naprężeń, z materiałów odpornych zmęczeniowo, przy zastosowaniu odpowiednich rozwiązań szczegółów konstrukcyjnych i powinno być wykazane przez przeprowadzenie odpowiednich prób. Drgania skrętne lub liniowe, mogące spowodować uszkodzenie, można uznać za dopuszczalne, jeżeli występują przy takich zakresach prędkości obrotowych przekładni, które nie będą stosowane podczas normalnej eksploatacji jednostki i zostanie to zapisane w instrukcji eksploatacji jednostki.

2.5.5 Jeżeli w przenoszeniu napędu zastosowane jest sprzęgło, to jego normalne włączenie nie powinno powodować nadmiernych naprężeń w przekładni ani w napędzanych elementach. Przypadkowe włączenie sprzęgła nie powinno powodować powstania niebezpiecznie wysokich naprężeń w przekładni lub w innych napędzanych elementach.

2.5.6 Powinny być zastosowane takie zabezpieczenia, aby uszkodzenie jakiegokolwiek części przekładni lub elementu napędzanego nie powodowało uszkodzenia, mogącego narazić na niebezpieczeństwo jednostkę lub znajdujące się na niej osoby.

2.5.7 Jeżeli uszkodzenie w zasilaniu czynnika smarującego lub spadek jego ciśnienia mógłby doprowadzić do niebezpiecznej sytuacji, to takie zdarzenie powinno być zasygnalizowane w odpowiednim czasie załodze, umożliwiając jej, w zakresie takim w jakim to jest wykonalne, podjęcie odpowiednich działań przed pojawieniem się niebezpiecznej sytuacji.

2.6 Urządzenia napędowe i unoszące

2.6.1 Wymagania tej części oparte są na następujących założeniach:

- .1** napęd i unoszenie jednostki mogą być zapewnione przez osobne urządzenia lub też przez zintegrowane urządzenie napędowo-unoszące. Pędnikami mogą być śmigła, śruby napędowe lub napęd strugowodny. Wymagania dotyczą wszystkich typów jednostek;
- .2** urządzeniami napędowymi są te urządzenia, które bezpośrednio wytwarzają napór i składają się z urządzeń maszynowych oraz wszelkich związanych z nimi kanałów, łopatek, skrzydeł i dysz, których główną funkcją jest wytworzenie naporu;
- .3** urządzeniami unoszącymi są te urządzenia maszynowe, które bezpośrednio podnoszą ciśnienie powietrza i przemieszczają to powietrze głównie w celu zapewnienia poduszkom siły unoszącej.

2.6.2 Urządzenia napędowe i unoszące powinny mieć odpowiednią wytrzymałość i sztywność. Dane konstrukcyjne, obliczenia i – jeżeli wymagane – próby, powinny zapewnić zdolność urządzenia do przeniesienia obciążeń, które mogą się pojawić w warunkach eksploatacji, przewidzianych dla jednostki, tak aby zminimalizować możliwość awarii z nieodwracalnym skutkiem.

2.6.3 W konstrukcji urządzeń napędowych i unoszących powinny być odpowiednio uwzględnione skutki możliwej korozji, reakcji elektrochemicznych między różnymi metalami, erozji i kawitacji, które mogą wystąpić w czasie eksploatacji w środowiskach, w których urządzenia napędowe i unoszące są narażone na bryzgi fal, śmieci, sól, piasek itp.

2.6.4 Dane konstrukcyjne oraz próby urządzeń napędowych i unoszących powinny uwzględniać odpowiednio wszelkie zmiany ciśnienia, które mogą pojawić się w wyniku zablokowania kanału, stałych i cyklicznych obciążeń, obciążeń spowodowanych siłami zewnętrznymi oraz wynikających z wykorzystania urządzeń podczas manewrów i nawrotów, a także ze zmian w położeniu osi części wirujących.

2.6.5 Powinny być zastosowane odpowiednie rozwiązania, które zapewnią, że:

- .1** możliwość dostania się śmieci lub innych ciał obcych będzie sprowadzona do minimum;
- .2** możliwość okaleczenia personelu przez linię wałów lub części wirujące będzie sprowadzona do minimum; oraz
- .3** tam gdzie to konieczne, możliwe będzie przeprowadzenie oględzin i usunięcie ciał obcych w trakcie eksploatacji.

3 INSTALACJE POMOCNICZE

3.1 Wymagania ogólne

3.1.1 Instalacje czynników ciekłych powinny być tak wykonane i poprowadzone, żeby zapewnić odpowiedni przepływ cieczy, z określonym natężeniem przepływu i ciśnieniem, w każdych warunkach eksploatacyjnych jednostki. Prawdopodobieństwo uszkodzenia lub przecieku w jakiegokolwiek instalacji czynnika ciekłego, mogącego spowodować uszkodzenie instalacji elektrycznej, zagrożenie pożarem lub wybuchem powinno być jak najmniejsze. Należy zwrócić uwagę na wykluczenie możliwości wytrysku strumienia cieczy palnej na gorące powierzchnie, w przypadku przecieku lub pęknięcia rurociągu.

3.1.2 Mając na uwadze dopuszczalne naprężenia w materiale, maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze w jakiegokolwiek części instalacji czynnika ciekłego nie powinno być wyższe od ciśnienia obliczeniowego. Jeżeli maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze elementów instalacji, takich jak zawory lub łączniki, jest niższe od ciśnienia obliczeniowego dla rury, to ciśnienie w instalacji powinno być ograniczone do najniższego z ciśnień roboczych dopuszczalnych dla tych elementów. Każda instalacja, która może być narażona na działanie ciśnienia wyższego od maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia roboczego dla tej instalacji, powinna być zabezpieczona odpowiednim urządzeniem upustowym.

3.1.3 Zbiorniki i rurociągi powinny być poddane próbie pod takim ciśnieniem, które zapewni zapas bezpieczeństwa ponad ich ciśnienie robocze. Próba każdego zbiornika zapasowego lub rozchodowego powinna uwzględniać każde możliwe ciśnienie hydrostatyczne słupa cieczy w stanie przelania zbiornika, a także siły dynamiczne wynikające z ruchów jednostki.

3.1.4 Materiały zastosowane w rurociągach powinny być odpowiednie dla transportowanej cieczy oraz odpowiednio dobrane z punktu widzenia bezpieczeństwa pożarowego. Dla określonych instalacji mogą być dopuszczone rury z materiałów niemetalowych, pod warunkiem że zostanie zachowana integralność kadłuba oraz wodoszczelnych pokładów i grodzi.

3.2 Zbiorniki oraz instalacje paliwowe, oleju smarowego i innych palnych olejów

3.2.1 Wymagania ogólne

3.2.1.1 Nie zaleca się stosowania paliw o punkcie zapłonu poniżej 43°C. Dla turbin gazowych może być stosowane paliwo o niższym punkcie zapłonu, ale nie niższym niż 35°C, pod warunkiem spełnienia wymagań bezpieczeństwa pożarowego zawartych w 3.2.1.2 do 3.2.1.7.

3.2.1.2 Zbiorniki zawierające paliwo i inne palne ciecze powinny być oddzielone od pomieszczeń pasażerskich, załogowych i bagażowych paroszczelnymi obudowami lub koferdamami, które powinny być odpowiednio wentylowane i osuszane.

3.2.1.3 Zbiorniki paliwa nie powinny być umieszczane w rejonach o dużym zagrożeniu pożarowym i nie powinny stanowić konstrukcyjnej granicy takich rejonów. W takich rejonach mogą być jednak przechowywane ciecze palne o temperaturze zapłonu nie mniejszej niż 60°C, pod warunkiem że zbiorniki wykonane są ze stali lub z innego równoważnego materiału. Akceptuje się zastosowanie aluminium dla zbiorników mis oleju smarowego dla silników lub korpusów filtrów oleju zainstalowanych w całości z silnikiem.

3.2.1.4 Każdy rurociąg paliwowy, którego uszkodzenie może spowodować wypływ paliwa ze zbiornika zapasowego, osadowego lub rozchodowego powinien być zaopatrzony w kurek lub zawór zainstalowany bezpośrednio na zbiorniku, przystosowany do zamykania z miejsca znajdującego się poza rozważanym pomieszczeniem w przypadku pożaru w pomieszczeniu, w którym znajduje się ten zbiornik.

3.2.1.5 Rurociągi, zawory oraz złącza przenoszące ciecze palne powinny być wykonane ze stali lub takiego innego materiału, który spełnia wymagania dotyczące wytrzymałości i ognioodporności, z uwzględnieniem ciśnienia roboczego oraz rodzaju przestrzeni, w której te rurociągi są zainstalowane. Tam, gdzie to jest możliwe, należy unikać stosowania przewodów elastycznych.

3.2.1.6 Rurociągi, zawory oraz złącza przenoszące ciecze palne powinny być prowadzone, na ile to możliwe, daleko od gorących powierzchni, miejsc poboru powietrza dla silników, urządzeń elektrycznych i innych potencjalnych źródeł zapłonu i powinny być tak rozmieszczone lub osłonięte, aby możliwość wejścia w kontakt przecieków cieczy z takimi źródłami zapłonu była ograniczona do minimum.

3.2.1.7 Nie powinno się używać paliwa o punkcie zapłonu poniżej 35°C. Na każdej jednostce, na której używane jest paliwo o punkcie zapłonu poniżej 43°C sposób jego przechowywania, dystrybucji i wykorzystania powinien być taki, aby uwzględniając zagrożenie pożarem i wybuchem, które może być związane z zastosowaniem takiego paliwa, zapewniał zachowanie bezpieczeństwa jednostki i znajdujących się na niej osób. Służące do tego urządzenia, oprócz spełniania wymagań 3.2.1.2 do 3.2.1.6, powinny odpowiadać następującym postanowieniom:

- .1** zbiorniki do przechowywania takiego paliwa powinny być rozlokowane poza jakimkolwiek przedziałem maszynowym oraz w odległości nie mniejszej niż 760 mm od poszycia burtowego i dennego, jak również od pokładów i grodzi;
- .2** powinny być stosowane rozwiązania zapobiegające powstaniu nadciśnienia w każdym zbiorniku paliwowym i w każdej części instalacji paliwowej, łącznie z rurociągami wlewowymi. Wszystkie odpływy z zaworów nadmiarowych oraz rury odpowietrzające i przelewowe powinny być odprowadzone do miejsca, które jest w opinii PRS bezpieczne;
- .3** pomieszczenia, w których znajdują się zbiorniki paliwowe, powinny posiadać mechaniczną wentylację wyciągową, zapewniającą nie mniej niż 6 wymian powietrza na godzinę. Wentylatory powinny być takie, aby uniemożliwić zapłon palnej mieszaniny gazowo-powietrznej. Na otworach wlotowych i wylotowych do wentylatorów powinno się montować odpowiednie osłony z siatki drucianej. Wyloty wentylacji powinny być doprowadzone do bezpiecznego miejsca. Przy dościach do takich miejsc powinien być umieszczony napis „Zakaz palenia”;
- .4** nie powinny być stosowane uziemione elektryczne instalacje rozdzielcze z wyjątkiem uziemionych obwodów wewnętrznie bezpiecznych;
- .5** we wszystkich przestrzeniach, w których mogą wystąpić przecieki paliwa, łącznie z instalacją wentylacyjną, powinno być stosowane wyposażenie elektryczne uznanego, bezpiecznego typu. W tych przestrzeniach można instalować jedynie niezbędne do celów eksploatacyjnych wyposażenie i osprzęt elektryczny;
- .6** w każdej przestrzeni, przez którą przeprowadzone są rurociągi paliwowe, powinna być zainstalowana stała instalacja wykrywania oparów, z alarmem umieszczonym na stałe obsadzonym stanowisku kontroli i sterowania;
- .7** każdy zbiornik paliwowy powinien, tam gdzie to jest niezbędne, być wyposażony w „łapaczki” lub rynienki zbierające paliwo, które może wyciekać z tego zbiornika;
- .8** każdy zbiornik powinien być wyposażony w bezpieczny i skuteczny środek służący do pomiaru ilości paliwa zawartego w zbiorniku. Rurociągi pomiarowe nie powinny kończyć się w pomieszczeniach, w których może powstać niebezpieczeństwo zapłonu paliwa, które wyciekło z tych rurociągów. W szczególności nie powinny się one kończyć w pomieszczeniach pasażerskich i załogi. Niedopuszczalne jest stosowanie cylindrycznych szkieł plynowskazowych, z wyjątkiem jednostek towarowych, na których PRS może

dopuszczyć zastosowanie płynowskazów ze szklami płaskimi i zaworami samozamykającymi pomiędzy płynowskazem a zbiornikiem. Użycie innych środków do określania ilości paliwa zawartego w jakimkolwiek zbiorniku dopuszczalne jest pod warunkiem, że ich zastosowanie nie wymaga wykonania otworu w ścianie zbiornika poniżej jego szczytu, a uszkodzenie tych środków lub przepelnienie zbiornika nie doprowadzi do rozlania się paliwa;

- .9 podczas operacji pobierania paliwa na jednostce, a także w pobliżu stanowiska pobierania paliwa, nie może przebywać żaden pasażer; powinny być w tym czasie widoczne odpowiednie napisy „Palenie wzbronione” oraz „Zakaz wstępu z otwartym ogniem”. Połączenia paliwowe jednostka – ład powinny być typu zamkniętego oraz powinny być odpowiednio uziemione w czasie operacji pobierania paliwa;
- .10 przestrzenie, w których umieszczone są zbiorniki paliwa inne niż zbiorniki kadłubowe, powinny być zabezpieczone przeciwpożarowo tak jak przedziały maszynowe traktowane jako rejony o dużym i średnim zagrożeniu pożarowym, zgodnie z wymaganiami podanymi w 2.11 z *Części V – Ochrona przeciwpożarowa*; oraz
- .11 zaopatrywanie jednostki w paliwo powinno odbywać się w zatwierdzonych punktach wydawania paliwa, wyszczególnionych w instrukcji operacyjnej trasy, wyposażonych w następujące środki gaszenia pożaru:
 - odpowiednią instalację gaszenia pianą, składającą się z prądownic oraz rurociągu do wytwarzania piany, o wydajności piany nie mniejszej niż 500 l/min przez czas nie krótszy niż 10 min;
 - gaśnice proszkowe o łącznej pojemności nie mniejszej niż 50 kg oraz
 - gaśnice CO₂ o łącznej pojemności nie mniejszej niż 16 kg.

3.2.1.8 Rurociągi paliwa, oleju smarowego i innych palnych olejów powinny być osłonięte lub odpowiednio zabezpieczone w inny sposób, aby uniknąć, tak dalece jak to jest wykonalne, pryskania lub przecieków oleju na gorące powierzchnie, do wlotów powietrza urządzeń maszynowych oraz na inne źródła zapłonu. Liczba połączeń w takich rurociągach powinna być ograniczona do minimum. Wężę elastyczne przewodzące płyny palne powinny być typu uznanego.

3.2.1.9 Paliwo, olej smarowy i inne palne oleje nie powinny być składowane przed pomieszczeniami ogólnodostępnymi oraz pomieszczeniami załogi w kierunku dziobu.

3.2.2 Instalacje paliwowe

3.2.2.1 Jeżeli na jednostce używane jest paliwo olejowe, jego składowanie, rozprowadzenie i używanie powinno być tak rozwiązane, aby zapewnić bezpieczeństwo jednostce i osobom na pokładzie, a także spełniać poniższe wymagania.

3.2.2.2 Żadna część instalacji paliwowej zawierająca podgrzane paliwo pod ciśnieniem przekraczającym 0,18 MPa nie powinna być, o ile to jest praktycznie wykonalne, umieszczona w ukrytym miejscu, w którym uszkodzenia lub przecieki nie mogą być niezwłocznie zauważone. W rejonach takich części instalacji paliwowych przedziały maszynowe powinny być odpowiednio oświetlone.

3.2.2.3 Rozmieszczenie zbiorników paliwa powinno być zgodne z 3.2.1.3.

3.2.2.4 Żaden zbiornik paliwa nie może być umieszczony tam, gdzie rozlew lub przeciek z niego może stworzyć zagrożenie poprzez kontakt z rozgrzаныmi powierzchniami. Powinny być uwzględnione wymagania bezpieczeństwa pożarowego, zawarte w 3.2.1.2 – 3.2.1.7.

3.2.2.5 Rurociągi paliwowe powinny posiadać kurki lub zawory spełniające wymagania 3.2.1.4.

3.2.2.6 Każdy zbiornik paliwa powinien być, tam gdzie to jest niezbędne, zaopatrzone w tace lub rynienki do zbierania paliwa, które może wyciekać ze zbiornika.

3.2.2.7 Powinny być zapewnione bezpieczne i skuteczne środki do określenia ilości paliwa znajdującego się w każdym zbiorniku paliwowym.

3.2.2.7.1 Jeżeli zastosowane są rury sondażowe, to nie powinny się one kończyć w żadnej przestrzeni, w której może wystąpić niebezpieczeństwo zapłonu rozlewów z rury sondażowej. W szczególności nie powinny się one kończyć w pomieszczeniach ogólnodostępnych, pomieszczeniach załogi i przedziałach maszynowych. Zakończenie rury sondażowej powinno być zaopatrzone w odpowiednie zamknięcie oraz środki zapobiegające rozlewowi podczas napełniania zbiornika.

3.2.2.7.2 Zamiast rury sondażowej można stosować inne wskaźniki poziomu paliwa. Takie rozwiązania powinny spełniać następujące warunki:

- .1** na jednostkach pasażerskich zainstalowanie takich wskaźników nie powinno wymagać wykonania otworu w ścianie zbiornika poniżej jego szczytu, a ich uszkodzenie lub przepełnienie zbiornika nie powinno powodować wydostania się paliwa.
- .2** zabronione jest stosowanie cylindrycznych szkieł poziomowskazowych. Na jednostce towarowej PRS może zezwolić na zastosowanie wskaźników poziomu paliwa ze szklami płaskimi oraz zaworami samozamykającymi, zainstalowanymi pomiędzy wskaźnikiem a zbiornikiem paliwa. Takie urządzenia powinny być typu uznanego przez PRS i powinny być utrzymane we właściwym stanie dla zapewnienia ciągłego i dokładnego działania w eksploatacji.

3.2.2.8 Powinny być zastosowane środki zapobiegające wystąpieniu nadciśnienia w każdym zbiorniku paliwowym i w każdej części instalacji paliwowej, włączając w to rurociągi do bunkrowania i napełniające obsługiwane przez pompy na statku.

Każdy zawór upustowy oraz odpowietrzenia i rury przelewowe powinny odprowadzać ciecz w bezpieczne miejsce, gdzie nie ma zagrożenia pożarem lub wybuchem z powodu pojawienia się olejów oraz oparów, nie powinny odprowadzać cieczy do pomieszczeń załogi, pomieszczeń pasażerów, pomieszczeń kategorii specjalnej, pomieszczeń ro-ro (innych niż otwarte pomieszczenie ro-ro), do maszynowni lub podobnych pomieszczeń. Dla paliw o temperaturze zapłonu poniżej 43° takie zawory upustowe oraz odpowietrzenia i rury przelewowe powinny na odlotach posiadać siatki.

3.2.2.9 Rurociągi paliwowe, ich zawory oraz osprzęt powinny być wykonane ze stali lub innego uznanego materiału, z wyjątkiem ograniczonego stosowania węży elastycznych, które mogą być dopuszczone w miejscach, tam gdzie to konieczne. Takie węże elastyczne powinny być typu uznanego przez PRS, a ich podłączenia zaakceptowane przez PRS.

3.2.3 Instalacje oleju smarowego

3.2.3.1 Urządzenia do składowania, rozprowadzania i użycia oleju stosowanego w ciśnieniowej instalacji smarowania powinny być takie, aby zapewniły bezpieczeństwo jednostki i osób na pokładzie. Rozwiązania zastosowane w przedziałach maszynowych oraz, tam gdzie to wykonalne, w przedziałach urządzeń pomocniczych powinny odpowiadać co najmniej wymaganiom 3.2.2.2 oraz 3.2.2.4 do 3.2.2.8, jednakże:

- .1 nie wyklucza się stosowania szkieł wziernikowych w instalacji, pod warunkiem że próba wykaże ich odpowiedni stopień odporności pożarowej;
- .2 zezwala się na rury sondażowe w przedziałach maszynowych, jeżeli będą zaopatrzone w odpowiednie zamknięcia; oraz
- .3 zbiorniki zapasowe oleju o pojemności mniejszej niż 500 l mogą nie posiadać zdalnie sterowanych zaworów wymaganych w 3.2.2.5.

3.2.4 Instalacje innych palnych olejów

3.2.4.1 Urządzenia do składowania, rozprowadzania i użycia innych palnych olejów stosowanych pod ciśnieniem w systemach przenoszenia mocy, układach sterowania i urządzeniach wykonawczych, a także w instalacjach grzewczych powinny zapewniać bezpieczeństwo jednostki i osób na pokładzie. W miejscach, gdzie występują środki zapalne, urządzenia takie powinny odpowiadać co najmniej wymaganiom 3.2.2.4 i 3.2.2.7 oraz, w odniesieniu do wytrzymałości i konstrukcji, wymaganiom 3.2.2.8 i 3.2.2.9.

3.2.5 Instalacje w przedziałach maszynowych

Dodatkowo do wymagań 3.2.1.1 do 3.2.4.1 instalacje paliwowe i oleju smarowego powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

3.2.5.1 Jeżeli zbiorniki rozchodowe są napełniane automatycznie lub środkiem sterowanym zdalnie, to powinny być zastosowane środki zapobiegające rozlewom z powodu przelania.

3.2.5.2 Pozostałe wyposażenie, które przetwarza ciecze palne w sposób automatyczny, takie jak wirówki paliwa, które, o ile to możliwe, powinny być instalowane w specjalnych przedziałach przeznaczonych na wirówki i ich podgrzewacze, powinno posiadać środki zapobiegające rozlewom z powodu przelania.

3.2.5.3 Kiedy zbiorniki rozchodowe lub osadowe są wyposażone w urządzenia grzejne, to powinien być przewidziany alarm wysokiej temperatury, jeżeli temperatura w zbiorniku, z powodu uszkodzenia środków regulacji temperatury, może podnieść się do punktu zapłonu oleju.

3.3 Instalacja zęzowa i osuszająca

3.3.1 Powinny być zastosowane rozwiązania umożliwiające osuszanie każdego przedziału wodoszczelnego, innego niż przeznaczonego do stałego przechowywania cieczy. Jeżeli osuszanie określonych pomieszczeń uważa się za niekonieczne, wówczas można zrezygnować ze środków do ich osuszania, należy jednak wykazać, że nie ucierpi na tym bezpieczeństwo jednostki.

3.3.2 Powinna być zapewniona możliwość osuszenia instalacją zęzową każdego pomieszczenia wodoszczelnego, innego niż pomieszczenia przeznaczone do stałego przechowywania cieczy. Pojemność lub położenie tych pomieszczeń powinno być takie, aby ich zalanie nie oddziaływało na bezpieczeństwo jednostki.

3.3.3 Instalacja zęzowa powinna być możliwa do użycia przy wszystkich możliwych wartościach przechyłu i przegłębienia przy zakładanym w *Części IV – Pływalność stateczność i niezatapialność* uszkodzeniu jednostki. Instalacja zęzowa powinna być tak zaprojektowana, aby nie był możliwy przepływ wody z jednego pomieszczenia do innego. Powinna być możliwość operowania zaworami niezbędnymi do sterowania ssaniem zęz z miejsca powyżej pokładu podstawowego. Wszystkie skrzynie zaworowe i ręcznie sterowane zawory związane z instalacją zęzową powinny być usytuowane w miejscach dostępnych w normalnych okolicznościach. Wrzeczona zaworów otwieranych ręcznie powinny być łatwo dostępne i wyraźnie oznakowane.

3.3.4 Samozasysające pompy zęzowe z napędem mechanicznym mogą być stosowane do innych celów, takich jak gaszenie pożaru lub do ogólnego użytku, jednak nie mogą być używane do pompowania paliwa i innych palnych płynów.

3.3.5 Każda pompa zęzowa z napędem mechanicznym powinna mieć wydajność wystarczającą, aby pompować wodę przez rurociąg o wymaganej średnicy z prędkością nie mniejszą niż 2 m/s.

3.3.6 Średnica magistrali zęzowej (d) powinna być obliczona zgodnie z podanym wzorem, przy czym rzeczywista średnica wewnętrzna magistrali zęzowej może być zaokrąglona do najbliższego rozmiaru:

$$d = 25 + 1,68 [L(B + D)]^{0,5} \quad (2.3.6-1)$$

gdzie:

d – wewnętrzna średnica magistrali zęzowej, [mm];

L – długość jednostki, [m];

B – dla jednostek jednokadłubowych szerokość jednostki, [m],

dla jednostek wielokadłubowych szerokość kadłuba na lub poniżej wodnicy konstrukcyjnej, [m]; oraz

D – wysokość boczna jednostki mierzona do pokładu podstawowego (datum), [m].

Uwaga: Definicje L , B , D patrz *Część II – Kadłub*.

3.3.7 Wewnętrzne średnice odgałęzień rurociągów ssących powinny spełniać wymagania *Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich, Część VI – Urządzenia maszynowe i urządzenia chłodnicze, rozdział 6*, jednak nie powinny być mniejsze niż 25 mm. Rurociągi ssące powinny być zaopatrzone w odpowiednie osadniki.

3.3.8 W każdym przedziale maszynowym mieszczącym silnik napędu głównego powinno być przewidziane awaryjne ssanie zęz. Rurociąg ssący powinien być doprowadzony do pompy z napędem mechanicznym o najwyższym wydatku, innej niż pompa zęzowa, pompa napędu jednostki lub pompa paliwowa.

3.3.9 Wrzeczona kingstonowych zaworów wlotowych powinny wyraźnie wystawać ponad płyty podłogi maszynowni.

3.3.10 Wszystkie zęzowe rurociągi ssące nie powinny być, aż do połączenia z pompą, powiązane z innymi rurociągami.

3.3.11 Przedziały, które w najgorszych przewidywanych stanach awaryjnych znajdują się powyżej powierzchni wody, mogą być osuszane bezpośrednio za burteę przez ścieki pokładowe zaopatrzone w zawory zwrotne.

3.3.12 Każdy przedział bez obsługi, dla którego wymaga się urządzeń do pompowania zęz, powinien być zaopatrzony w alarm poziomu w zęzach.

3.3.13 Na jednostkach z oddzielnymi pompami zęzowymi całkowita wydajność pomp dla każdego kadłuba nie powinna być mniejsza niż 2,4-krotna wydajność pompy, określona według wymagań 3.3.5 i 3.3.6.

3.3.14 W instalacjach zęzowych, w których nie przewidziano magistrali zęzowej, w każdym przedziale, z wyjątkiem pomieszczeń usytuowanych w stronę dziobu od pomieszczeń ogólnodostępnych i pomieszczeń załogi, powinna być zainstalowana

co najmniej jedna pompa zanurzalna, zamontowana na stałe. Dodatkowo, do użytku w poszczególnych przedziałach, powinna być przewidziana co najmniej jedna pompa przenośna, która powinna być zasilana z awaryjnego źródła energii, jeśli ma napęd elektryczny. Wydajność każdej pompy zanurzalnej Q_n nie powinna być mniejsza niż obliczona ze wzoru:

$$Q_n = Q / (N - 1) \text{ jednak nie mniej niż } 8 \quad [\text{t/h}],$$

gdzie:

N – liczba pomp zanurzalnych

Q – całkowita wydajność określona wg 3.3.13.

3.3.15 Zawory zwrotne powinny być zamontowane na niżej wymienionych częściach instalacji zęzowej:

- .1 na skrzyniach zaworowych ssących;
- .2 na przyłączach ssących węży zęzowych, jeśli są one zamontowane bezpośrednio do pompy lub do głównego zęzowego rurociągu ssącego; oraz
- .3 na bezpośrednich połączeniach rurociągów ssących i pomp zęzowych do głównego zęzowego rurociągu ssącego.

3.4 Instalacja balastowa

3.4.1 Woda balastowa w zasadzie nie powinna być przewożona w zbiornikach przeznaczonych na paliwo. Na jednostkach, na których nie można praktycznie uniknąć wlewania wody balastowej do zbiorników paliwowych, powinien być zastosowany odolejacz lub inne rozwiązanie, takie jak np. zdawanie balastowych wód zaolejonych do lądowych urządzeń odbiorczych. Niniejsze wymagania nie naruszają postanowień obowiązującej *Międzynarodowej konwencji o zapobieganiu zanieczyszczeniu morza przez statki* (MARPOL).

3.4.2 Tam, gdzie do celów balastowania używana jest instalacja transportu paliwa, powinna być ona odizolowana od instalacji balastowej i spełniać wymagania *Międzynarodowej konwencji o zapobieganiu zanieczyszczeniu morza przez statki* (MARPOL) dotyczące instalacji paliwowych.

3.5 Instalacja chłodzenia

Zastosowane instalacje chłodzenia powinny być odpowiednie do utrzymania temperatur wszystkich płynów smarowych i hydraulicznych w granicach zalecanych przez ich producentów, przy wszystkich stanach eksploatacyjnych przewidzianych w certyfikacie jednostki.

3.6 Instalacja wlotu powietrza dla silników

3.6.1 Instalacja powinna zapewniać dostateczną ilość powietrza do silników i powinna dawać odpowiednią ochronę przed uszkodzeniami, odróżnianymi od skutków zużycia, wywołanymi przedostaniem się ciał obcych.

3.7 Instalacje wentylacyjne

3.7.1 Wymagania ogólne

3.7.1.1 Powinna być zapewniona możliwość zamknięcia, spoza pomieszczeń wentylowanych, głównych wlotów i wylotów wszystkich instalacji wentylacyjnych. Dodatkowo, jeżeli wspomniane otwory prowadzą do rejonów o dużym zagrożeniu pożarowym, to powinny mieć możliwość zamykania ze stale obsadzonego stanowiska kontroli i sterowania.

3.7.1.2 Powinna być zapewniona możliwość wyłączenia wszystkich wentylatorów spoza pomieszczenia, które obsługują, a także spoza pomieszczenia, w którym są zainstalowane. Wentylatory obsługujące rejon o dużym zagrożeniu pożarowym powinny być ponadto sterowane ze stale obsadzonego stanowiska kontroli i sterowania. Środki przewidziane do wyłączania wentylacji mechanicznej pomieszczenia maszynowni powinny być oddzielone od środków przewidzianych do zatrzymania wentylacji innych przestrzeni.

3.7.2 Prowadzenie kanałów wentylacyjnych

3.7.2.1 Rejon o dużym zagrożeniu pożarowym oraz przestrzeń służące jako miejsca zbiórek powinny posiadać oddzielne instalacje i kanały wentylacyjne. Kanały wentylacyjne dla rejonów o dużym zagrożeniu pożarowym nie powinny przebiegać przez inne przestrzenie, chyba że umieszczone są w szybie lub w wydzielonej przestrzeni maszynowej albo obudowie izolowanej zgodnie z tabelami *Części V – Ochrona przeciwpożarowa*. Kanały wentylacyjne innych przestrzeni nie powinny przebiegać przez rejon o dużym zagrożeniu pożarowym. Wyloty wentylacji z przestrzeni o dużym zagrożeniu pożarowym nie powinny znajdować się w odległości mniejszej niż 1 m od jakiegokolwiek stanowiska kontroli i sterowania, miejsc zbiórek i wsiadania do jednostek ratowniczych oraz od zewnętrznych dróg ewakuacyjnych. Wyciągowe kanały wentylacyjne z pomieszczeń kuchennych powinny być ponadto zaopatrzone w:

- .1** łapacz tłuszczu, łatwy do wyjęcia dla oczyszczenia; chyba że zastosowano zamiennie zatwierdzoną instalację usuwania tłuszczu;
- .2** klapę pożarową umieszczoną w dolnym końcu kanału, poruszaną automatycznie lub zdalnie i dodatkowo zdalnie sterowaną klapę ogniową umieszczoną w górnym końcu kanału;
- .3** stałą instalację do gaszenia pożaru wewnątrz kanału;
- .4** umieszczone blisko wejścia do kuchni urządzenia do zdalnego zatrzymania wentylatorów wyciągowych i nawiewowych, do sterowania klapami pożarowymi, o których mowa w .2 oraz do uruchamiania instalacji gaśniczej. Jeżeli jest zastosowana instalacja wielokanałowa, to powinny być zapewnione środki do zamknięcia wszystkich kanałów połączonych z tym samym kanałem wylotowym, zanim do instalacji zostanie wpuszczony środek gaśniczy;
- .5** odpowiednio umieszczone włązy do inspekcji i czyszczenia.

3.7.2.2 Jeżeli kanał wentylacyjny przechodzi przez przegrodę ognioodporną, to w pobliżu przegrody powinny być zamontowane odporne na uszkodzenia samoczynnie działające klapy pożarowe. Kanał między przegrodą ognioodporną a klapą powinien być wykonany ze stali lub innego równoważnego materiału oraz powinien być zaizolowany do takiej samej klasy, jaka jest wymagana dla przegrody ognioodpornej. Klapy pożarowe nie są wymagane, jeżeli kanały wentylacyjne przechodzące przez pomieszczenia wygradzone przegrodami ognioodpornymi nie obsługują tych pomieszczeń oraz mają taki sam czas konstrukcyjnej obrony przeciwpożarowej jak przegrody, przez które przechodzą. Jeżeli kanał wentylacyjny przechodzi przez przegrodę dymoszczelną, to na przegrodzie powinna być zamontowana klapa dymowa, chyba że kanał wentylacyjny przechodzący przez pomieszczenie nie obsługuje tego pomieszczenia.

3.7.2.3 Jeżeli instalacja wentylacyjna przechodzi przez pokłady, to powinny być zastosowane takie rozwiązania, aby ognioodporność pokładu nie została zmniejszona, a także przedsięwzięte środki ostrożności redukujące możliwość przedostawania się przez instalację dymu i gorących gazów między pomieszczeniami oddzielnymi pokładem.

3.7.2.4 Wszystkie klapy zamontowane na przegrodach ognioodpornych lub dymoszczelnych powinny być także zamykane ręcznie z każdej dostępnej strony przegrody, na której są zamontowane. Wyjątek stanowią klapy zainstalowane na kanałach wentylacyjnych obsługujących pomieszczenia, w których zazwyczaj nie przebywają ludzie, takie jak magazyny i toalety; takie klapy mogą być wykonane jako sterowane ręcznie tylko spoza pomieszczeń. Wszystkie klapy powinny być przystosowane także do zdalnego zamykania ze stale obsadzonego stanowiska kontroli i sterowania.

3.7.2.5 Kanały wentylacyjne powinny być wykonane z materiału niepalnego lub materiału ograniczającego rozszerzanie ognia. Krótkie kanały mogą być jednakże wykonane z materiałów palnych, pod warunkiem że:

- .1 ich pole przekroju jest nie większe niż $0,02 \text{ m}^2$;
- .2 ich długość jest nie większa niż 2 m;
- .3 kanały te znajdują się na końcu wylotu instalacji wentylacyjnej;
- .4 nie są usytuowane w odległości mniejszej niż 600 mm od zamknięcia w przegrodzie ognioodpornej lub ograniczającej rozszerzanie ognia; oraz
- .5 ich powierzchnie mają właściwości wolnego rozprzestrzeniania płomienia.

3.7.3 Wentylacja pomieszczeń kategorii specjalnej i pomieszczeń typu ro-ro¹

3.7.3.1 Dla pomieszczeń kategorii specjalnej i pomieszczeń typu ro-ro powinna być zastosowana skuteczna instalacja wentylacji mechanicznej, zapewniająca co najmniej 10-krotną wymianę powietrza na godzinę w czasie podróży i co najmniej

¹ Definicje patrz Część V – Ochrona przeciwpożarowa.

20-krotną wymianę powietrza w czasie załadunku i wyładunku pojazdów. Instalacja dla takich pomieszczeń powinna być całkowicie oddzielona od innych instalacji wentylacyjnych i powinna działać przez cały czas, gdy w pomieszczeniach znajdują się pojazdy. Kanały wentylacyjne obsługujące pomieszczenia kategorii specjalnej powinny być szczelne, powinny być oddzielne dla każdego wentylowanego pomieszczenia. Powinna istnieć możliwość sterowania instalacją z miejsca znajdującego się poza omawianymi pomieszczeniami.

3.7.3.2 Wentylacja powinna być tak wykonana, aby zapewniona była równomierna wymiana powietrza w pomieszczeniu, z wykluczeniem tworzenia się zastoin powietrznych.

3.7.3.3 W pomieszczeniu dowodzenia powinny być umieszczone urządzenia wskazujące każdy zanik lub zmniejszenie wydajności wentylacji.

3.7.3.4 Powinny być zastosowane rozwiązania pozwalające na szybkie wyłączenie i skuteczne zamknięcie instalacji wentylacji w przypadku pożaru, biorąc pod uwagę warunki pogodowe i stan morza.

3.7.3.5 Kanały wentylacyjne łącznie z klapami pożarowymi powinny być wykonane ze stali lub z innego równoważnego materiału. Kanały położone wewnątrz obsługiwanej przez nie przestrzeni mogą być wykonane z materiału niepalnego lub ograniczającego rozprzestrzenianie ognia.

3.7.4 Instalacja wentylacyjna przedziałów maszynowych

3.7.4.1 Przedziały maszynowe powinny być odpowiednio wentylowane, tak aby zapewniony był odpowiedni dopływ powietrza do tych przedziałów podczas pracy znajdujących się w nich urządzeń, gdy urządzenia te pracują z pełną mocą, we wszystkich warunkach pogodowych, łącznie z warunkami sztormowymi, dla zapewnienia bezpieczeństwa i komfortu załogi oraz do działania urządzeń maszynowych. Pomieszczenia urządzeń pomocniczych powinny być wentylowane stosownie do przeznaczenia tych pomieszczeń. Instalacje wentylacyjne powinny być właściwie zbudowane, aby zapewnić, że nie zostanie zagrożone bezpieczeństwo eksploatacji jednostki.

3.7.4.2 Wentylacja przedziałów maszynowych w normalnych warunkach pracy powinna być wystarczająca, aby nie dopuścić do gromadzenia się oparów paliwa.

3.7.4.3 Urządzenia wentylacyjne w maszynowni powinny być skuteczne we wszystkich przewidywanych warunkach eksploatacyjnych. Zastosowane rozwiązanie powinno zapewnić, tam gdzie to jest właściwe, wymuszoną wentylację zamkniętych przedziałów silnika do atmosfery umożliwiającej rozruch silnika.

3.8 Odprowadzenie ścieków pokładowych, pompowanie zęz i osuszanie otwartych pomieszczeń typu ro-ro²

3.8.1 Ze względu na znaczną utratę stateczności, która mogłaby wystąpić wskutek nagromadzenia się dużych ilości wody na pokładzie lub pokładach w konsekwencji działania stałej wodnej instalacji zraszającej, powinno być wykonane odprowadzenie wody przy pomocy urządzeń do wypompowania i osuszania, zabezpieczających przed gromadzeniem się wody i zapewniających szybkie jej usunięcie bezpośrednio za burtę. Jeżeli konieczne jest zachowanie wodoszczelności lub strugoszczelności, to odpływy ścieków pokładowych powinny być tak wykonane, aby mogły być otwierane spoza pomieszczenia chronionego.

3.8.2 System odprowadzania wody powinien być wykonany w następujący sposób:

- .1** ilość odprowadzanej wody, dla której przewidziano system osuszania powinien brać pod uwagę wydajność pomp instalacji zraszającej wodnej oraz wymaganą liczbę prądów gaśniczych;
- .2** system osuszania powinien mieć wydajność nie mniejszą niż 125% wydajności podanej w .1;
- .3** w każdym pomieszczeniu wodoszczelnym, na każdej burcie powinny znajdować się studzienki zęzowe o wystarczającej pojemności, rozmieszczone jedna od drugiej w odległości nie większej niż 40 m.

3.8.3 Otwarte pomieszczenia typu ro-ro wyposażone w wodną instalację zraszającą powinny spełniać wymagania ujęte w punkcie 3.8.1.

3.8.4 Dla tych części pomieszczeń typu ro-ro, które są całkowicie otwarte od góry nie wymaga się zgodności z wymaganiami 3.8.1. Powinna być jednak utrzymywana ciągła służba patrolowa albo system nadzoru telewizyjnego.

3.9 Instalacja spalinowa

3.9.1 Wszystkie instalacje spalinowe silników powinny być odpowiednie dla zapewnienia poprawnego funkcjonowania urządzeń maszynowych oraz takie, że nie zostanie zagrożone bezpieczeństwo eksploatacji jednostki.

3.9.2 Instalacje spalinowe powinny być tak rozwiązane, żeby ograniczyć możliwość napływu gazów spalinowych do pomieszczeń, w których przebywają ludzie, do systemu klimatyzacji oraz do wlotów powietrza do silników. Wyloty z instalacji spalinowej nie powinny być skierowane do poborów powietrza dla poduszki powietrznej.

3.9.3 Rurociągi, przez które gazy spalinowe są odprowadzane przez kadłub w pobliżu linii wodnej, powinny być wyposażone w odporne na korozję i erozję klapy odcinające lub inne urządzenia zamontowane na kadłubie lub końcówce rury, a ponadto w uznane przez PRS urządzenia uniemożliwiające zalanie przedziału lub przedostanie się wody do kolektora wydechowego silnika.

² Definicje patrz *Część V – Ochrona przeciwpożarowa*.

3.9.4 Wyloty z turbin gazowych powinny być tak rozmieszczone, aby gazy spalinowe skierowane były daleko od rejonów, do których ma dostęp załoga, zarówno na jednostce, jak i w pobliżu jednostki, gdy jest ona zacumowana.

4 WYMAGANIA DODATKOWE

4.1 Jednostki pasażerskie – znak PASSENGER

4.1.1 Instalacja powinna zapewniać, aby co najmniej jedna pompa zęzowa z napędem mechanicznym była dostępna do użytku we wszystkich stanach zatopienia, które jednostka musi przetrwać, i powinna odpowiadać poniższym postanowieniom:

- .1** jedną z wymaganych pomp może być pompa awaryjna, zanurzalna, niezawodnego typu, zasilana z awaryjnego źródła energii; albo
- .2** pompy zęzowe i ich źródła energii mogą być tak rozmieszczone na długości jednostki, że będzie dostępna do użytku co najmniej jedna pompa w pomieszczeniu nieuszkodzonym.

4.1.2 Na jednostkach pasażerskich wielokadłubowych każdy kadłub powinien być wyposażony w co najmniej dwie pompy zęzowe.

4.1.3 Skrzynki zaworowe, kurki i zawory związane z instalacją zęzową powinny być tak rozmieszczone, aby w przypadku zatopienia jedna z pomp zęzowych mogła obsłużyć dowolny przedział. Ponadto, uszkodzenie pompy lub rurociągu łączącego ją z magistralą zęzową nie powinno unieruchomić instalacji zęzowej. Jeżeli oprócz głównej instalacji zęzowej, istnieje awaryjna instalacja zęzowa, powinna ona być niezależna od instalacji głównej i tak rozwiązana, aby pompa mogła obsłużyć każde pomieszczenie w warunkach zatopienia określonych w punkcie 3.3.3. W takim przypadku tylko zawory niezbędne do sterowania instalacją awaryjną muszą być sterowane z miejsca powyżej pokładu podstawowego (datum).

4.1.4 Wszystkie kurki i zawory, o których mowa w punkcie 4.1.3, które mogą być sterowane z miejsc powyżej pokładu podstawowego (datum), powinny posiadać w miejscu ich obsługi pokrętła wyraźnie oznakowane i zaopatrzone we wskaźniki otwarcia i zamknięcia.

4.1.5 Każda strefa bezpieczna pomieszczeń ogólnodostępnych powinna być obsługiwana przez instalację wentylacyjną niezależną od instalacji wentylacyjnych obsługujących każdą inną strefę. Wentylatory każdej strefy pomieszczeń ogólnodostępnych powinny być także dodatkowo niezależnie sterowane ze stale obsadzonego stanowiska kontroli i sterowania.

4.2 Jednostki pasażerskie kategorii A – znak PASSENGER CATEGORY A

4.2.1 Na jednostkach pasażerskich kategorii A powinny być zainstalowane co najmniej dwie napędzane mechanicznie pompy zęzowe podłączone do magistrali zęzowej; jedna z nich może być napędzana przez urządzenie napędu głównego. Zamiennie można zastosować rozwiązanie zgodne z wymaganiem 3.3.14.

4.3 Jednostki pasażerskie kategorii B – znak PASSENGER CATEGORY B

4.3.1 Dodatkowo do wymagania 2.2.1 jednostki pasażerskie kategorii B powinny być wyposażone w dodatkowe urządzenia sterujące zainstalowane w maszynowni lub jej pobliżu.

4.3.2 Na jednostce pasażerskiej kategorii B powinny być zainstalowane co najmniej trzy napędzane mechanicznie pompy zęzowe podłączone do magistrali zęzowej; jedna z nich może być napędzana przez urządzenia napędu głównego. Zamienne można zastosować rozwiązanie zgodne z wymaganiem 3.3.14.

4.3.3 Jednostka pasażerska kategorii B powinna być wyposażona w co najmniej dwa niezależne urządzenia napędowe, tak aby działanie jednego silnika lub jego instalacji pomocniczych nie spowodowało wadliwego działania innego silnika lub jego instalacji, a także powinny posiadać dodatkowe systemy sterujące urządzeniami maszynowymi, umieszczone w przedziale maszynowym lub w jego pobliżu.

4.3.4 Jednostka pasażerska kategorii B powinna mieć zdolność utrzymania działania ważnych urządzeń maszynowych i sterujących tak aby, w przypadku pożaru lub innego wypadku w jakimkolwiek pomieszczeniu, mogła o własnych siłach powrócić do miejsca schronienia.

4.3.5 Na jednostkach jednokadłubowych, wał śrubowy oraz łożyska co najmniej jednego silnika głównego, w przypadku gdy przechodzi on przez rufowe pomieszczenie maszynowni, powinny być chronione w następujący sposób:

- .1 łożyska stalowe wału przez zraszanie wodą;
- .2 wały wykonane z materiałów kompozytowych (FRP) za pomocą:
 - .2.1 biernej ochrony przeciwpożarowej przez czas trwania 60 min, albo
 - .2.2 system zraszania wodą umożliwiający przeniesienie pełnego momentu obrotowego silnika napędowego po standardowej próbie ogniowej trwającej 7 minut.

4.4 Jednostki dowozowe personelu przemysłowego – znak CREW BOAT

4.4.1 Na jednostce dowozowej personelu przemysłowego powinny być zainstalowane co najmniej dwie napędzane mechanicznie pompy zęzowe podłączone do magistrali zęzowej. Powinny być zastosowane rozwiązania umożliwiające osuszenie każdego przedziału wodoszczelnego, innego niż przestrzenie do stałego przechowywania cieczy. Jeżeli osuszanie określonych pomieszczeń nie jest konieczne i nie zagraża bezpieczeństwu jednostki, wówczas za zgodą PRS można zrezygnować ze środków do ich osuszania.