

**ПРАВИЛА
КЛАСИФІКАЦІЇ ТА ПОБУДОВИ
МАЛИХ СУДЕН**

**ЧАСТИНА V
МЕХАНІЧНІ УСТАНОВКИ. МЕХАНІЗМИ.
СИСТЕМИ ТА ТРУБОПРОВОДИ**



Київ 2024

Регістр судноплавства України.
Правила класифікації та побудови малих суден.

Це видання Правил класифікації та побудови малих суден підготовлене на основі їх четвертого видання 2015 р., з урахуванням змін і доповнень, включених у Бюлетені змін і доповнень №1 (2016 р.) і №2 (2020р.), та оновлених міжнародних стандартів ДСТУ EN ISO групи 13.340.70 Індивідуальні плавзасоби (рятувальні жилети), групи 47.080 Мали судна згідно з національним класифікатором НК 004:2020, гармонізованого з ICS, а також інших оновлених стандартів ДСТУ EN ISO, ДСТУ ISO (див. Додаток 1 до частини I «Класифікація» Правил класифікації та побудови суден), вимог до поліетиленів високої (HDPE), середньої (MDPE) та низької (LDPE) щільності і акрилонітрил бутадієн стиролів (ABS) згідно зі стандартами інших класифікаційних товариств. При підготовці цього видання враховано зміни, внесені циркулярними листами Регістру судноплавства України №211.1.4-1181Ц від 29.05.2017р., №28.8-47 від 10.01.2024р., №28.8-70 від 17.01.2024р., №28.8-306 від 01.03.2024р., №28.8-334 від 06.03.2024р., №34.8-680 від 03.06.2024р., №111/34-24 від 03.07.2024р., №125/34-24 від 17.07.2024р., вимоги застосовних Міжнародних конвенцій та кодексів, прийнятих відповідними резолюціями Міжнародної морської організації (ІМО), вимоги застосовних документів Європейської економічної комісії ООН, Дунайської Комісії та директив Європейського Парламенту і Ради, змін і доповнень, прийнятих за результатами аналізу досвіду застосування Правил класифікації та побудови малих суден попередніх видань та Правил інших класифікаційних товариств.

При розробленні цих Правил також враховані:

Закон України «Про внутрішній водний транспорт» №1054-IX від 03.12.2020, у редакції від 13 грудня 2022 року № 2849-IX;

Наказ Міністерства розвитку громад, територій та інфраструктури України від 30.05.2023 року за № 462 «Про затвердження Положення про річкову інформаційну службу»;

Наказ Регістру судноплавства України від 02.02.2024р., №13 «Про впровадження нової торговельної марки Регістру судноплавства України».

Перелік частин, що увійшли до цих Правил:

Частина II	Корпус
Частина III	Пристрої, обладнання та забезпечення
Частина IV	Остійність, непотоплюваність та надводний борт
Частина V	Механічні установки. Механізми. Системи та трубопроводи
Частина VI	Автоматизація
Частина VII	Електричне обладнання
Частина VIII	Радіо та навігаційне обладнання
Частина IX	Рятувальні засоби
Частина X	Протипожежний захист
Частина XI	Випробування суден
Частина XII	Матеріали
Частина XIII	Особливі вимоги до суден для комерційного перевезення пасажирів
Частина XIV	Засоби щодо запобігання забрудненню з суден
Частина XV	Зварювання

Правила класифікації та побудови малих суден Регістру судноплавства України затверджені згідно з діючим положенням і вступають в силу 01.01.2025 року.

Правила публікуються українською та англійською мовами. У разі розбіжностей між текстами українською та англійською мовами та сумнівів щодо тлумачення Правил текст українською мовою є основним.

Офіційне видання
Регістр судноплавства України

© Регістр судноплавства України

Реєстрація внесення змін та доповнень

[illegible]

ЗМІНИ

Частина V Правил класифікації та побудови малих суден видання 2024 року, порівняно з їх виданням 2015 року містить нижчезазначені зміни та доповнення:

Розділи\підрозділи\пункт и що змінюються	Інформація про зміни	Підстава для внесення змін	Дата вступу в силу
1	2	3	4
2.10.3.3	Замінено формулу визначення діаметра болтів\шпильок кріплення лопатей	Бюл. №1 3.11.2016	11.2016
2.3.4, 2.3.6	Уточнено порядок визначення максимальної допустимої потужності двигунів	Бюл. №1 3.11.2016	11.2016
2.3.5	Уточнено порядок визначення допустимої потужності підвісного двигуна	Бюл. №1 3.11.2016	11.2016
2.6.11.1 и.2.6.11.2	Визначені додаткові вимоги до встановлення карбюраторних (бензинових) двигунів	Цирк. письмо №211.1.4-1181	12.03.2018
4.1.6.4	Таблиця 4.6.1.4 доповнена переліком сталей для виготовлення трубопроводів	Бюл. №1 3.11.2016	3.11.2016
4.5.1.3	Уточнення щодо установок, що використовують природний газ		

ЧАСТИНА V

МЕХАНІЧНІ УСТАНОВКИ. МЕХАНІЗМИ. СИСТЕМИ ТА ТРУБОПРОВОДИ.

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1 ОБЛАСТЬ ПОШИРЕННЯ

1.1.1 Дія цієї частини Правил поширюється на механічні установки, двигуни і механізми, системи і трубопроводи, що використовуються на суднах, зазначених у пункті **1.3.4.1** частини I «Класифікація» Правил класифікації та побудови суден.*

*далі: Частина I «Класифікація»

1.1.2 Сфера розповсюдження визначена у відповідних розділах: «2 Механічні установки», «3 Механізми» та «4 Системи та трубопроводи» цієї частини Правил.

1.1.3 Судна прибережних змішаних районів плавання повинні відповідати вимогам, що пред'являються до суден відповідних районів прибережного морського плавання, якщо в тексті цієї частини Правил не вказано інше.

1.2 ВИЗНАЧЕННЯ ТА ПОЯСНЕННЯ

Визначення та пояснення, що стосуються загальної термінології Правил, наведені в «Загальних положеннях класифікаційної та іншої діяльності» та в **1.2, 1.3.4.5, 1.3.4.10.1** частини I «Класифікація».

В цій частині Правил застосовані наступні визначення, які дійсні для розділів: **2** «Механічні установки», **3** «Механізми» та **4** «Системи та трубопроводи».

Арматура – запірні, регулюючі та інші пристрої, що призначені для керування рухом, розподілом і регулюванням потоку та інших параметрів середовища, що переміщується, шляхом повного або часткового відкриття чи закриття прохідного перерізу.

Бензин - вуглеводне паливо або суміш вуглеводного палива і денатурату етанолу, які є рідиною при атмосферному тиску і використовуються в бензинових (карбюраторних) двигунах.

Бензиновий (карбюраторний) двигун – двигун внутрішнього згоряння, в якому запалення повітряно-паливної суміші в камері згоряння здійснюється за допомогою електричної іскри.

Вихід - це отвір в перегородці або палубі, який обладнаний закриттям і призначений для проходу людей.

Водометальний рушій – рушій, який складається із водопроточного каналу, всередині якого розташований насос – осьовий чи відцентровий, що засмоктує воду через вхідний отвір водозабірної пристрою і викидає її через сопло. Тяга створюється за рахунок реакції струменя, який викидається водометальним рушієм в бік, протилежний напрямку руху судна.

Вогнестійкість трубопроводів - здатність трубопроводів зберігати достатню міцність і функціональні характеристики протягом встановленого часу при впливі полум'я.

Головні механізми – механізми, що призначені для приведення в дію рушіїв і/або забезпечення основного призначення судна.

Дейдвудна труба – елемент дейдвудного пристрою, який служить для проходження крізь нього гребного вала.

Дизельний двигун - двигун внутрішнього згоряння, в якому займання повітряно-паливної суміші відбувається за рахунок стиснення цієї суміші в камері згоряння.

Дизельне паливо - вуглеводне паливо, біопаливо або їх суміш, яка є рідиною при атмосферному тиску і використовується в дизельному двигуні.

Дистанційне керування – дистанційна зміна частоти обертання, напрямку обертання, а також дистанційний пуск і зупинення механізмів.

Донна та бортова арматура (ДБА)- це запірні арматури, встановлені на зовнішній обшивці судна або на кінгстонних ящиках, призначена для закриття отворів в зовнішній обшивці судна.

Допоміжні засоби активного керування судном – рушійно-стерновий пристрій, що забезпечує рух судна та його керованість на малих ходах, або керованість судном, що немає ходу, при наявності основних засобів руху і керування судном, які застосовуються або спільно з ними, або при непрацюючих основних засобах руху й керування.

Допоміжні механізми – механізми, які забезпечують роботу головних механізмів або постачання судна всіма видами енергії, що необхідна для функціонування різних судових систем і пристроїв, які

підлягають нагляду Регістра.

Засоби активного керування суднами (ЗАКС) - пристрої з приводним двигуном, які створюють на малих ходах судна або без ходу упор або тягу, що спрямовані під кутом до ДП судна.

Засоби активного керування суднами поділяються на: підрулюючі пристрої (ПП) і гвинто-стернові пристрої (ГСП).

Крильчатий рушій – рушій, який складається із ротора, що обертається навколо вертикальної осі, і лопатей, виконаних у вигляді крил, розташованих по окружності перпендикулярно до його поверхні (основної площини судна), які обертаючись разом з ротором, періодично обертаються навколо власної вертикальної осі, створюючи відповідний упор (тягу).

Кронштейн гребного валу – конструкція зовні судна для створення опори гребним валам, що складається з маточини, через яку проходить вал, та однієї чи двох лап, які прикріплюються до корпусу судна.

Машинні відділення – машинні приміщення, де знаходяться головні механізми, а на суднах з гребними електричними установками - головні генератори.

Машинні приміщення - приміщення, де знаходяться головні механізми, валопроводи, котли, двигуни внутрішнього згоряння, електрогенератори та інші основні електричні механізми, станції приймання палива, установки вентиляції та кондиціювання повітря, холодильні установки, рульові машини, а також шахти цих приміщень.

Машинний простір – відсік, поглиблення чи простір відкритого типу або під спеціальним кожухом, де встановлюється двигун внутрішнього згоряння.

Місцевий пост керування - пост, обладнаний органами керування, контрольно-вимірювальними приладами та, якщо необхідно, засобами зв'язку, призначеними для керування, розміщений поблизу механізму або безпосередньо на ньому.

Обладнання – різні фільтри, теплообмінні апарати, цистерни та інші пристрої, що забезпечують нормальну роботу механічної установки і систем.

Паливний бак – вкладна паливна цистерна.

Пластмаси – термопластичні (термопласти) та термореактивні (реактопласти) матеріали з армуванням та без нього, такі як полівінілхлорид (ПВХ) та армовані волокном пластики (FRP/AB-пластик).

Підвісні двигуни - двигуни, що встановлюються на транці (зовні корпусу) судна.

Пропульсивна установка - це сукупність механізмів і пристроїв, призначених для вироблення, перетворення і передачі енергії, що забезпечує рух судна при всіх специфікаційних режимах руху, і складається з рушії, валопроводів, головних судових передач і головних двигунів.

Розрахункова потужність - максимальна, не обмежена в часі потужність, що приймається в розрахунках, які регламентовані Правилами і зазначена в документах, що видає Регістр.

Розрахункова частота обертання – частота обертання, що відповідає розрахунковій потужності.

Рушійно-стерновий пристрій - комплекс головних двигунів, головних судових передач, рушіїв і органів рульового пристрою, призначений для перетворення і передачі енергії, що забезпечують рух і маневрування судна на всіх специфікаційних режимах ходу.

Система - сукупність трубопроводів, механізмів, апаратів, приладів, пристроїв і ємкостей, що призначені для виконання певних функцій із забезпечення експлуатації судна.

Трубопровід - сукупність труб, арматури, фасонних частин, з'єднань труб, будь-яких внутрішніх і зовнішніх облицювань, ізоляційних покриттів, деталей для кріплення і захисту труб від пошкоджень, призначених для транспортування рідких, газоподібних та багатофазних середовищ, а також для передачі тиску і звукових хвиль.

Трубопровід відповідального призначення - трубопровід, пошкодження якого може призвести до розливу горючого середовища в машинних приміщеннях, затоплення, витoku токсичного середовища, відмови системи, що забезпечує роботу головних та допоміжних двигунів, втрати ходу або керування.

Фасонні елементи трубопроводів – коліна, трійники, перегородкові і палубні стакани та інші деталі трубопроводів, призначені для розгалуження ліній трубопроводів, зміни напрямку руху середовища, що транспортується, та для забезпечення непроникності та\ або герметичності корпусних конструкцій.

Ходовий місток/рульова рубка - ділянка палуби, приміщення або його частина, відкритий простір або простір, обмежений нерухожими або знімними конструкціями, з якого здійснюється навігація і керування рухом судна, та у якому розташовані органи керування основним рульовим приводом (системою керування рульовим приводом), дистанційним керуванням (ДК) головними і допоміжними

двигунами, електричними розподільними пристроями (ЕРП), гвинтом регульованого кроку (ГРК), засобами активного керування судном(ЗАКС), контрольно-вимірювальними приладами.

Шлях виходу - це шлях, що веде від нижнього рівня настилу машинного відділення до виходу з цього приміщення.

2 МЕХАНІЧНІ УСТАНОВКИ

2.1 ОБЛАСТЬ ПОШИРЕННЯ

2.1.1 Цей розділ Правил поширюється на суднові силові установки, що використовують двигуни внутрішнього згоряння як головні двигуни^{*)}, підрозділені відповідно до пункту **2.1.2**, на обладнання машинних приміщень, валопроводи, рушії та запасні частини моторних, моторно-вітрильних, вітрильно-моторних суден, а також несамохідних та стоянкових суден, які обладнані механізмами та системами, як визначено в пунктах **1.3.4.1**, **1.3.4.6** частини I "Класифікації".

Механічні установки суден змішаних прибережних районів плавання повинні відповідати вимогам, що пред'являються до суден відповідних прибережних районів морського плавання.

^{*)}Механічні установки суден з електричним двигуном є предметом особливого розгляду Регістром у кожному конкретному випадку з урахуванням застосовних положень розд. 17 частини XI " Електричне обладнання " Правил класифікації та побудови морських суден.

2.1.2 Механічні установки суден поділяються на:

2.1.2.1. За місцем розташування головних двигунів:

2.1.2.1^{a)} у закритому машинному відділенні;

2.1.2.1^{b)} у відкритому машинному відділенні (копиті, машинному відсіку);

2.1.2.1^{b)} на транці судна у відкритому машинному відділенні (копиті, машинному відсіку) ¹⁾;

2.1.2.1^{г)} на відкритій палубі або у боксі на палубі (на суднах з повітряним гвинтом, суднах на повітряній подушці^{*)};

^{*)} Див. **1.3.4.5** частини I «Класифікація».

2.1.2.1^{a)} на транці судна.

¹⁾ на транці судна у відкритому машинному відділенні (копиті, машинному відсіку) – означає, що рушій і реверс-редукторна передача, розміщені за транцем судна (зовні корпусу), також виконують функції рульового механізму.

Поширюється також на пропульсивні установки з водометними двигунами..

2.1.2.2. За видом палива, що використовується головними двигунами:

2.1.2.2^{a)} дизельні, з температурою спалаху палива не нижче 60°C.

Використання дизельного палива з температурою спалаху^{**) нижче 60 °C є предметом особливого розгляду Регістром у кожному конкретному випадку;}

^{**) Див. **1.2** ч. X «Протипожежний захист» цих Правил.}

2.1.2.2^{b)} карбюраторні (бензинові).

2.1.2.3. За типом кріплення головних двигунів:

2.1.2.3^{a)} стаціонарні – див. **2.1.2.1^{a)}** ÷ **2.1.2.1^{г)}**;

2.1.2.3^{b)} знімні на транці судна - підвісні двигуни (див. **2.1.2.1^{a)}**).

2.1.3 Для суден на повітряній подушці та каботажних суден 4 ÷ 5 районів плавання допускається застосування двигунів внутрішнього згоряння, які серійно виготовляються для автомобілів і мотоциклів, з модифікаціями, у разі необхідності, для забезпечення їх експлуатації в умовах, зазначених у **2.3.7.1**.

Модифікація такого двигуна та його випробування проводяться під технічним наглядом Регістра, відповідно до технічної документації та програми випробувань, затверджених у складі конструкції судна.

Двигун повинен мати сертифікат заводу-виробника.

2.1.4 На суднах прибережних районів плавання 4÷5 дозволяється застосовувати головні двигуни потужністю не більше 25кВт та відповідні силові установки (редуктор – валова лінія – силова установка) з такими двигунами, виготовленими без технічного нагляду та класифікаційного приймання за програмою, затвердженою Регістром, за умови особливого розгляду Регістром, відповідно до технічної документації та програми випробувань, затверджених у складі конструкції судна

2.1.5 Судна необмеженого, морських обмежених, прибережних морських районів плавання 1 ÷ 2 районів плавання повинні бути забезпечені засобами, що забезпечують введення в дію механізмів при неробочому стані судна***) без допомоги ззовні.

***)Неробочий стан судна (як і знеструмлення) - це стан, при якому основні механізми, а також допоміжні машини та обладнання, що їх обслуговують, не працюють через нестачу потужності. Крім того, відсутня енергія для введення основних механізмів в роботу. При цьому передбачається, що основне джерело електроенергії та інші допоміжні механізми відповідального призначення знаходяться в справному стані.

На суднах, двигуни яких запускаються стисненням повітрям, склад пускового обладнання повинен забезпечувати отримання достатньої кількості повітря для початкового пуску без сторонньої допомоги (див. **4.13.1**).

Якщо судно не забезпечене аварійним генератором або не відповідає вимогам **3.3.11** частини VII «Електричне обладнання» цих Правил, обладнання для введення в експлуатацію основних і допоміжних механізмів повинно бути таким, щоб початковий запас пускового повітря, електроенергії або будь-якого іншого виду енергії, призначеної для пуску, міг бути отриманий на борту судна без сторонньої допомоги.

Якщо для цього буде використовуватися аварійний повітряний компресор або електрогенератор, вони повинні живитися від двигуна внутрішнього згоряння з ручним запуском або ручного компресора.

Аварійний генератор та інші необхідні засоби для приведення в дію основної техніки повинні мати достатню потужність для відновлення можливості пуску останньої протягом 30 хвилин після настання неробочого стану або знеструмлення.

Технічні засоби, призначені для аварійного пуску дизель-генератора, не повинні безпосередньо використовуватися для запуску основних механізмів, основних джерел електричної енергії та/або інших допоміжних механізмів критичного призначення.

2.1.6 Двигуни (750об/хв і більше), підвищений шум яких ускладнить безпосередній контроль і нагляд за роботою (з місцевих постів), можуть бути допущені до використання в якості головних двигунів за умови дистанційного контролю та керування за умови, що немає необхідності в постійній присутності обслуговуючого персоналу в машинному відділенні.

Засоби дистанційного контролю та керування, що використовуються при цьому, повинні відповідати вимогам розділу VI «Автоматизація» цих Правил.

2.1.7 Для суден катамаранного типу (багатокорпусних) відмова механічної установки одного з корпусів судна не повинна спричиняти відмову механічної установки іншого (их) корпусу (ів).

2.1.8 Забороняється використовувати матеріали, що містять азбест, у механічних установках, механізмах, устаткуванні та системах, на які поширюються вимоги частин: V "Механічні установки. Механізми. Системи та трубопроводи", VII «Електричне обладнання» та X «Протипожежний захист» цих Правил.

2.1.9 Механічні установки суден для комерційного перевезення необмежених, морських і прибережних районів плавання 1 ÷ 4 повинні бути дизельними з температурою спалаху палива не нижче 60 °С.

Використання дизельного палива з температурою спалаху нижче 60 °С є предметом особливого розгляду Регістром у кожному конкретному випадку.

Механічні установки суден для комерційних перевезень пасажирів у прибережних районах 4 ÷ 5 можуть бути карбюраторними (бензиновими) за умови дотримання вимог **2.1.2.1** ^{б), в), г), д)} цього розділу у місці їх встановлення.

2.2 ОБСЯГ ТЕХНІЧНОГО НАГЛЯДУ. ТЕХНІЧНА ДОКУМЕНТАЦІЯ

2.2.1 Технічному нагляду Регістру підлягають такі деталі та вироби:

2.2.1.1 валопроводи у зборі, включаючи гребні вали, підшипники опорні, упорні та дейдвудні у зборі, ущільнення дейдвудних пристроїв у зборі;

2.2.1.2 рушії, у тому числі крильчасті та водометальні, повітряні гвинти, рушійно-стернові установки, в т.ч. підвісні двигуни, пристрої, що підрулюють, механізми зміни кроку ГРК, системи керування рушіями.

2.2.2 Технічному нагляду Регістру підлягає монтаж механічного обладнання машинних приміщень, а також випробування наступних складових частин механічної установки:

2.2.2.1 головних механізмів, їх редукторів та муфт;

2.2.2.2 теплообмінних апаратів та посудин під тиском;

2.2.2.3 допоміжних механізмів, перерахованих у 3.1.1.3 ÷ 3.1.1.12;

2.2.2.4 систем керування, контролю та сигналізації механічної установки;

2.2.2.5 валопроводів та рушіїв;

2.2.2.6 засобів активного керування суднами, рушійно-стернових пристроїв.

2.2.3 Механічна установка після монтажу на судні механізмів, обладнання, систем і трубопроводів повинна бути випробувана в дії під навантаженням за схваленою Регістром програмою.

При цьому умови випробування та визначення потужності двигунів у складі пропульсивної установки, заявленої виробником, можуть призначатися з урахуванням стандарту ДСТУ EN ISO 8665:2018 «Судна малі. Суднові головні поршневі двигуни внутрішнього згорання. Вимірювання та декларування потужності».

2.2.4 Обсяг технічної документації повинен відповідати вимогам 4.1, 4.2 частини I «Класифікація» стосовно малих суден.

2.3 ГОЛОВНІ ДВИГУНИ

2.3.1 Потужність головного(их) двигуна (ів) пропульсивної установки судна, що експлуатується в режимі водотоннажності, повинна забезпечувати такі швидкісні характеристики:

2.3.1.1 Швидкість (переднього ходу) на тихій воді не менше:

- суден необмеженого, морських обмежених, прибережних 1 та 2 районів плавання – 6 вузлів (~11 км/год);

- суден прибережних 3 ÷ 5 районів плавання – 6 км/год, але не менше швидкості, що забезпечує дотримання вимог підрозділу 2.3 розділу III «Пристрої, обладнання та забезпечення» цих Правил.

Ця вимога не є обов'язковою для самохідних плавучих дачних ділянок;

- моторно-вітрильні та вітрильно-моторні судна водотоннажністю понад 750 кг при повному завантаженні – не менше 6 км/год.

2.3.1.2 Рух заднім ходом для необхідної маневреності судна за всіх нормальних умов експлуатації.

Потужність, що передається на гвинт при його роботі в зворотному напрямку, повинна становити не менше 70 відсотків номінальної потужності переднього ходу.

2.3.2 Максимально допустима потужність головних двигунів, встановлених у відкритому машинному просторі/транці (див. п. 2.1.2.1^{в)}) на судах, здатних розвивати швидкість $v \geq 14,0$ м/с (50 вузлів - 90 км/год), визначається залежно від коефіцієнта K_v , що визначається за формулою:

$$K_v = L_H \times B_T, \quad (2.3.2)$$

де:

L_H - максимальна довжина судна, (див. 1.3.4.10.2 частини I «Класифікація»), м;

B_T - ширина транцю (див. 1.3.4.10.1 частини I «Класифікація»), м.

2.3.2.1 При значенні коефіцієнта $K_v \leq 12$ максимально допустима потужність головних двигунів визначається за графіком на рисунку 2.3.2.1.

Якщо сумарна потужність головних двигунів перевищує 80 кВт, то максимально допустима потужність головних двигунів у кожному конкретному випадку є предметом особливого розгляду Регістром.

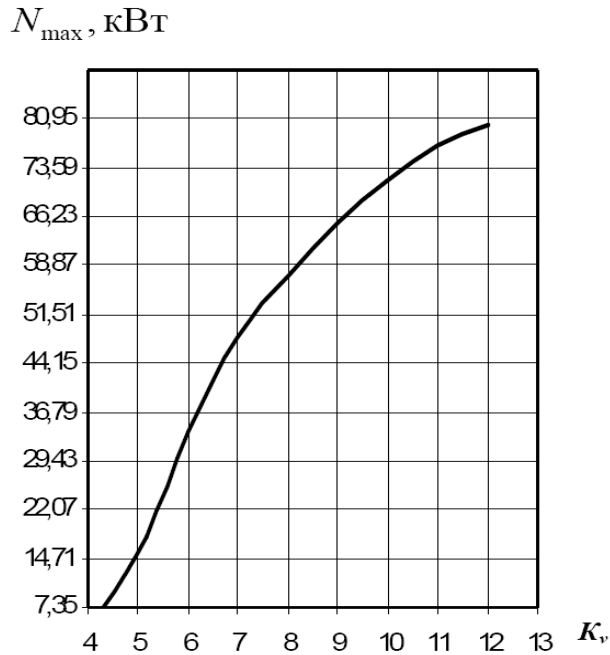


Рис.. 2.3.2.1. Залежність максимально допустимої потужності двигунів суден, здатних розвивати швидкість $v \geq 14,0$ м/с (50,4 км/год), від коефіцієнта K_v

2.3.2.2 При значеннях коефіцієнта $K_v > 12$ максимально допустима потужність головних двигунів у кожному конкретному випадку є предметом особливого розгляду Регістром.

2.3.2.3 При можливій швидкості судна $v \geq 14,0$ м/с (50 вузлів – 90 км/год) судно повинно додатково відповідати вимогам Міжнародного кодексу безпеки для швидкісних суден 2000^{*)} року або застосовним положенням Правил класифікації та побудови високошвидкісних суден^{**)}, а судна з довжиною корпусу $\leq 8,0$ м повинні бути випробувані відповідно до вимог ДСТУ EN ISO 11592-1:2017 «Судна малі. Визначення максимальної потужності двигуна з використанням швидкості маневрування. Частина I. Судна з корпусом завдовжки до 8 м.»

^{*)}Див. Резолюцію MSC.97(73) "Міжнародний кодекс безпеки високошвидкісних суден" 2000р.

^{**)}Див. 1.3.4.8.2 частини I «Класифікація» Загальні положення

2.3.3 Максимально допустима потужність головного двигуна (двигунів) пропульсивної установки, встановлені у відкритому машинному просторі (див. 2.1.2.1^{б)}, 2.1.2.1^{в)}, на транці судна (див. 2.1.2.1^{а)}, 2.1.2.3^{б)}), що має довжину корпусу $L_H \leq 8,0$ м, визначається відповідно до 2.3.4 залежно від^{***)}:

1. фактору λ , що визначається за формулою:

$$\lambda = L_H \times B_T, \quad (2.3.3.1)$$

де:

L_H, B_T – див.2.3.2, м

^{***)}Див. ISO 11592-1:2017 «Судна малі. Визначення максимальної потужності двигуна з використанням швидкості маневрування. Частина I. Судна з корпусом завдовжки до 8 м.

2. Конструкції пропульсивної установки:

– що здійснює активне керування судном (див. 2.1.2.1^{б)}, 2.1.2.1^{а)}, 2.1.2.3^{б)});

– що не здійснює активне керування судном;

3. кута кілюватості β , визначеного відповідно до пункту 1.3.4.10.2.21 частини I «Класифікація».

2.3.4 Максимально допустима потужність головного двигуна (двигунів) пропульсивної установки, встановленого у відкритому машинному просторі (див. 2.1.2.1^{б)}, 2.1.2.1^{в)} судна, на транці судна (див. 2.1.2.1^{а)}, 2.1.2.3^{б)}), який має довжину корпусу $L_H \leq 8,0$ м, визначається відповідно до вимог 2.3.4.1 і 2.3.4.2.

2.3.4.1 При значенні фактора $\lambda \leq 5.1$ за графіком рис.2.3.4.1, при цьому:

– Лінія графіка H1, використовується при куті кілюватості $\beta \geq 5,0^\circ$;

– Лінія графіка H2, використовується при куті кілюватості $\beta < 5,0^\circ$.

2.3.4.2 При значенні фактора $\lambda > 5.1$ за наведеними нижче формулами, або за допомогою графіка

на рис.2.3.4.2:

.1 для пропульсивної установки з активним керуванням судном (див. п. 2.1.2.1^{в)}, 2.1.2.1^{д)}, незалежно від величини кута кілюватості (лінія графіка Н1), кВт:

$$N_E = 16 \lambda - 67; \quad (2.3.4.2-1)$$

.2 для пропульсивної установки, що не здійснює активне керування судном (див. п. 2.1.2.1^{б)}, при куті кілюватості $\beta \geq 5,0^\circ$ (лінія графіка Н2), кВт:

$$N_E = 6,4 \lambda - 19; \quad (2.3.4.2-2)$$

.3 для пропульсивної установки, що не здійснює активне керування судном (див. 2.1.2.1^{б)}, при куті кілюватості $\beta < 5,0^\circ$ (лінія графіка Н3), кВт:

$$N_E = 4,2 \lambda - 11, \quad (2.3.4.2-3)$$

де:

λ – див. 2.3.3.1.

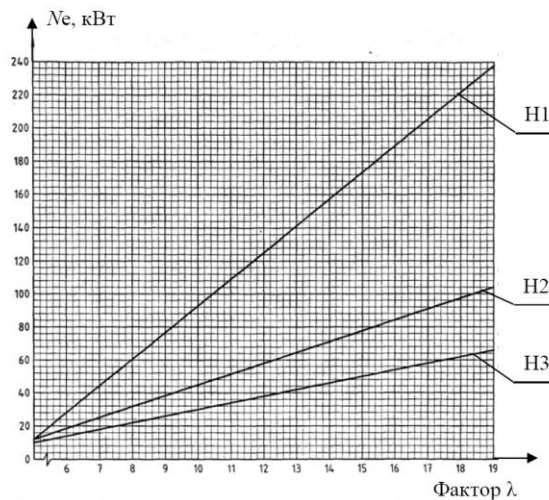


Рис.2.3.4.2. Залежність максимально допустимої потужності пропульсивної установки суден від фактора λ .

2.3.5 Максимально допустима потужність підвісного двигуна (двигунів) моторного човна (див. 1.3.4.5 частини I «Класифікація»), яка має довжину корпусу $L \leq 5,5$ м, може бути визначена (крім визначення відповідно до загальних вимог 2.3.4) за суміщеним графіком рис.2.3.5. в залежності від величини коефіцієнта K з урахуванням наступного:

1. для моторних човнів з дистанційним керуванням ДК і висотою транця*) 510мм і більше при $K \geq 52$ — по лінії графіка N1;

*) Висота транця - стосовно положень 2.3.5, вимірюється як вертикальна відстань між верхньою кромкою непроникної частини транця і найнижчою точкою перетину кіля з транцем. При цьому необхідно враховувати застосовні положення частини IV «Остійність, непотоплюваність і надводний борт» цих Правил. Наявність в транці отвору для осушення, обладнаного відповідним запірним пристроєм, не враховується.

2. для моторних човнів з висотою транця менше 510мм при $K \geq 52$ – по лінії графіка N2;

3. для всіх моторних човнів зі заокругленими скуловими обводами – по лінії схеми N3;

4. для моторних човнів, зазначених у 2.3.5.1 та 2.3.5.2 при $K < 52$ - по лінії графіка N4;

5. Максимально допустима потужність човнових моторів у всіх випадках не повинна бути більше 100кВт.

Коефіцієнт K визначають за суміщеним графіком рис.2.3.5 (за сімейством ліній графіка ВТ1.0 ÷ ВТ 2.0) залежно від ширини транця B_T та довжини судна L_H , м або за формулою:

$$K = 10,6 \cdot \lambda, \quad (2,3,5)$$

де:

λ – див. 2.3.3.1;

L_H, B_T – див. 2.3.2, м.

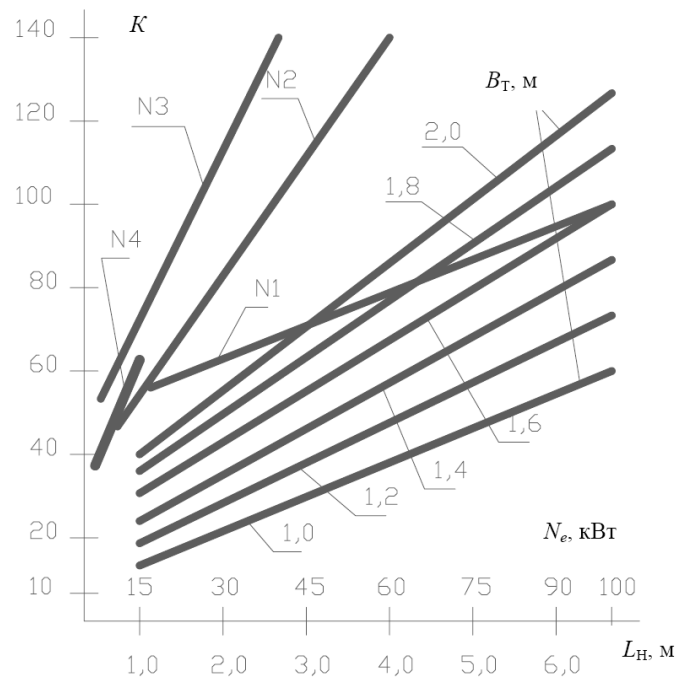


Рис.. 2.3.5. Максимальна допустима потужність підвісних двигунів суден з довжиною корпусу $L_H \leq 5,5$ м

2.3.6 Розрахункова максимальна потужність двигунів суден з надувним корпусом, глісуючих суден з нетрадиційними обводами корпусу та суден на повітряній подушці.

2.3.6.1 Розрахункова максимальна потужність двигунів суден з надувним корпусом типів II, V, IX і X не повинна перевищувати потужності, визначеної відповідно до 6.9.4 розділу IV "Остійність, непотоплюваність і надводний борт" цих Правил.

Розрахункова максимальна потужність двигунів суден з надувними корпусами типів VII і VIII визначається відповідно до вимог 2.3.4.2.1 з використанням коефіцієнта розміру $F(d)$ замість коефіцієнта λ (див. 6.9.4.5 частини IV «Остійність, непотоплюваність та надводний борт» цих Правил.

Примітка:

Типи надувних корпусних суден визначені в пункті 10.1.3.1 розділу 10 «Спеціальні споруди» та в додатку L «Типи надувних суден корпусу» частини II «Корпус» цих Правил.

2.3.6.2 Для глісуючих суден з нетрадиційними обводами корпусу (морські сани, сани FOXA, трикліни та інші) графік, наведений на рис. 2.3.2.1, може використовуватися як довідковий.

Максимально допустима потужність для таких суден визначається за результатами випробувань.

2.3.6.3 Потужність енергетичного комплексу, що забезпечує рух і створення повітряної подушки*) судна на повітряній подушці, визначається відповідно до принципів, прийнятих при проектуванні судна на повітряній подушці.

*)Повітряна подушка - об'єм повітря з тиском, що перевищує тиск навколишнього середовища, укладений між корпусом судна і опорною поверхнею, і сприяє підтримці судна на деякій відстані від поверхні.

2.3.6.4 Встановлення головних двигунів сумарною потужністю, що перевищує вимоги 2.3.3÷ 2.3.6, у кожному конкретному випадку є предметом спеціального розгляду Регістром.

2.3.7 Умови навколишнього середовища.

2.3.7.1 Двигуни, машини, обладнання та системи, встановлені на борту судна, повинні залишатися справними за умов, зазначених у 2.3.7.1.1, 2.3.7.1.3 та таблиці 2.3.7.1.2, якщо інше не зазначено в інших частинах Правил:

.1 При:

тривалому крені судна до 15° та/або тривалому диференті до 5° , без урахування будівельного диференту;

бортовій хитаविці до 30° ;

кільової хитаविці до 10° .

.2 за умов навколишнього середовища, які також враховуються при розрахунку потужності

енергетичної установки згідно з таблицею 2.3.7.1.2.

.3 на судах на повітряній подушці за будь-яких нормальних умов експлуатації, з безперервним креном до 8° і диферентом до 5°.

Таблиця.2.3.7.1.2.

Умови навколишнього середовища	Для суден районів плавання ²	
	морських: R1	MR2, прибережних 1 ÷ 5
Атмосферний тиск, кПа	100	100
Температура повітря, °C ¹	45	40
Відносна вологість повітря, %	60	60
Температура заборотної води, °C	32	25

¹Температура навколишнього середовища в закритих машинних приміщеннях.

² Позначення морських, прибережних "ПМ, ПР, ПЗ" районів плавання "1, 2, 3, 4" згідно з 2.2.5.7 частини I "Класифікація".

2.4 ПРИСТРОЇ ТА ПОСТИ КЕРУВАННЯ. ЗАСОБИ ЗВ'ЯЗКУ

2.4.1 Основні та допоміжні механізми, необхідні для руху, керування та безпеки судна, повинні бути обладнані засобами для забезпечення їх роботи та керування.

2.4.2 Головні двигуни суден, що експлуатуються на судах необмеженого, морських обмежених та прибережних 1 ÷ 2 районів плавання, повинні бути обладнані пневматичною або електро-стартерною системою пуску.

Двигуни з електро-стартерним пуском, як правило, повинні оснащуватися встановленими на них генераторами, оснащеними пристроєм для автоматичної підзарядки пускових акумуляторних батарей.

2.4.3 Головні двигуни суден, що працюють у районах прибережного плавання 3 ÷ 5, можуть бути обладнані як електро-стартерною системою пуску, так і пристроєм ручного пуску за допомогою пускового важеля або пускового шнура.

2.4.4 Якщо, крім електростартера, передбачений ще й ручний пуск двигуна, то при включенні електро-стартерного приводу ручний привід вимикається автоматично або передбачені блокувальні пристрої для запобігання одночасній роботі пускових приводів.

Конструкція важеля ручного пуску або пускового шнура повинна бути такою, щоб забезпечити безпеку запуску.

Пусковий шнур повинен бути оснащений пристроєм, що дозволяє здійснювати самостійне відключення від двигуна.

Пусковий важіль повинен бути оснащений пристроєм, що запобігає руху вперед у напрямку, протилежному прикладеному зусиллю, необхідному для запуску двигуна.

2.4.5 Конструкція та розташування пускових і реверсивних пристроїв повинні забезпечувати можливість пуску та реверсування кожного двигуна однією особою. При цьому зусилля на одному важелі не повинно перевищувати 160Н.

Напрямок руху важелів і маховиків вказується стрілками і відповідними написами.

Переміщення важелів керування головних двигунів від себе і вправо або поворот штурвала за годинниковою стрілкою в постах керування на ходовому містку\рульовій рубці повинні відповідати руху судна в прямому напрямку.

Конструкція приладів керування повинна виключати можливість мимовільної зміни заданого ними положення.

Підвісні двигуни повинні бути обладнані пристроєм, що не допускає пуск двигуна в зчепленні з рушієм, за винятком випадків, коли:

- статичний упор, що розвивається двигуном, не перевищує 500Н;
- двигун має обмежувач, що забезпечує упор до 500Н в момент його запуску.

2.4.6 Тривалість реверсування (період від моменту переключення органу керування до початку роботи рушія з протилежним за напрямом упором) не повинна перевищувати в залежності від швидкості руху судна:

- .1 для двигунів внутрішнього згоряння потужністю 55кВт і більше:
– 25сек на повному ході;

- 15сек на малому ходу;
- .2 для двигунів внутрішнього згоряння потужністю менше 55кВт:
 - 10сек на повному ходу;
 - 5сек на малому ходу.

2.4.7 Головні двигуни, встановлені стаціонарно, і підвісні двигуни потужністю понад 15 кВт, як правило, повинні бути обладнані системою дистанційного керування (ДК) або автоматизованою системою дистанційного керування (ДАК).

Система ДАК повинна відповідати вимогам частини VI «Автоматизація» цих Правил.

Головні двигуни потужністю менше 25кВт, встановлені у відкритих машинних приміщеннях або на транці (див. **2.1.2.1^{б), в), д)}**) суден, що працюють у прибережних районах плавання $4 \div 5$, можуть не мати ДК або ДАК.

2.4.8 Конструкція системи дистанційного керування головними двигунами при експлуатації з ходового містка\рульової рубки повинна забезпечувати аварійний попереджувальний сигнал у разі відмови.

До моменту переходу на місцеве керування задана швидкість і напрямок упору гвинта повинні зберігатися, якщо це можливо.

Зокрема, втрата потужності (електрики, повітря, гідроенергії) не повинна призводити до істотної зміни потужності головних двигунів або напрямку обертання гребних гвинтів.

У разі дистанційного керування за допомогою механічних з'єднань подача аварійно-попереджувального сигналу про вихід з ладу ДК може бути не передбачена.

2.4.9 Пости керування головними двигунами та рушіями з ходового містка\рульової рубки за будь-якого виду дистанційного керування повинні бути обладнані:

.1 пристроями керування головними двигунами та рушіями. Для установок з ГРК, крильчатими та подібними до них рушіями у постах керування на ходовому містку\рульовій рубці допускається передбачати пристрій для керування тільки гребними гвинтами.

.2 показниками:

- частоти та напрямку обертання гребного валу, якщо встановлено гребний гвинт фіксованого кроку;
- частоти обертання гребного валу і положення лопатей, якщо встановлено гребний гвинт з регульованим кроком;
- частоти обертання головного двигуна при наявності роз'єднувальної муфти;

.3 індикацією, яка вказує на готовність до роботи головних механізмів і систем дистанційного керування;

.4 індикацією, яка вказує, з якого поста ведеться керування;

.5 засобами зв'язку відповідно до **2.4.17**;

.6. пристроєм для екстреної зупинки головних двигунів, незалежно від системи керування.*¹⁾ Якщо для відключення головних двигунів від рушіїв використовуються роз'єднувальні муфти, то для аварійного відключення на постах керування на ходовому містку\рульовій рубці допускається передбачати екстрене відключення тільки муфт.

7 пристроєм примусового відключення автоматичного захисту по всіх параметрах, за винятком тих, перевищення яких може призвести до серйозного пошкодження, повного виходу з ладу або вибуху;

.8 індикацією про відключення захисту, сигналізацією спрацьовування захисту та сигналізацією спрацьовування пристрою екстреної зупинки;

.9 сигналізацією низького тиску пускового повітря, налаштованої на тиск, якій забезпечує триразовий пуск підготовлених до дії головних двигунів;

.10 сигналізацією про ємність акумуляторної батареї електро-стартерного пуску, що забезпечує специфікаційні параметри пуску головного двигуна (якщо може бути застосовано, див. **3.1.4, 3.2.13** частини VII «Електричне обладнання») цих Правил;

.11 сигналізацією про положення захлопки/запірного клапана газовипускного трубопроводу (якщо застосовується, див. **7.13** частини VII «Електричне обладнання») цих Правил;

.12 сигналізацією мінімального тиску в гідросистемі ГСК, сигналізацією про перевантаження головних двигунів, що працюють на ГСК.

*) Якщо судна оснащені лише одним головним двигуном, повинна бути виключена можливість автоматичної зупинки цього двигуна, за винятком випадків, коли необхідно запобігти неконтрольованому збільшенню обертів двигуна.

2.4.10 пости керування головними двигунами, стаціонарно встановленими у відкритих машинних приміщеннях, і підвісні двигуни, при дистанційному управлінні механічними з'єднаннями, повинні бути обладнані:

.1 пристроями керування головними двигунами та рушіями;

.2 показниками:

– частоті обертання гребного валу або головного двигуна;

– частоті обертання гребного валу і положення лопатей, якщо встановлено гребний гвинт з регульованим кроком;

.3 індикацією, що вказує на готовність основних двигунів і систем дистанційного керування (рекомендується);

.4 пристроєм для екстреної зупинки головних двигунів. Якщо для відключення головних двигунів від рушіїв застосовуються роз'єднувальні муфти, допускається передбачати екстрене відключення тільки муфти.

2.4.11 Конструкція пристроїв екстреної зупинки головних двигунів та примусового відключення захисту повинна унеможливлювати їх випадкове включення.

2.4.12 При дистанційному керуванні повинні бути передбачені місцеві пости керування головними двигунами і рушіями.

Місцевий пост керування головними двигунами повинен бути обладнаний контрольно-вимірювальними приладами згідно з 3.2.3.

При дистанційному керуванні за допомогою механічних зв'язків місцеві пости можуть не передбачатись.

2.4.13 Дистанційне керування головними двигунами та рушіями повинно здійснюватися з одного поста керування.

Перемикання керування між ходовим містком і машинним відділенням має бути можливим лише з машинного відділення.

2.4.14 Дистанційне керування головними двигунами з ходового містка/рульової рубки повинне здійснюватися одним органом керування для кожного рушія з автоматичним виконанням усіх режимів, включаючи, якщо необхідно, засоби запобігання перевантаженню та тривалої роботи в заборонених зонах частот обертання головних двигунів.

В установках з ГСК може застосовуватися система з двома елементами керування.

2.4.15 Режими роботи головних двигунів, що задаються з ходового містка/кермової рубки, включаючи реверсування з повного переднього ходу, у разі необхідності, повинні виконуватися в автоматичній послідовності з часовими інтервалами, прийнятними для головних двигунів.

Задані з ходового містка / рульової рубки режими роботи головних двигунів повинні мати індикацію на постах керування головними двигунами.

2.4.16 Контрольно - вимірювальні прилади, крім рідинних термометрів, повинні бути повірені компетентними органами, визнаними Регістром.

Погрішність вимірювання тахометрів повинна бути не нижче $\pm 2,5\%$.

За наявності заборонених зон частот обертання, похибка вимірювання повинна бути не нижче 2,0%, а заборонені зони повинні бути відмічені добре видимою фарбою на шкалах тахометрів або іншим способом.

2.4.17 Засоби зв'язку.

2.4.17.1 Для суден необмеженого, морських обмежених і прибережного морського 1 районів плавання, повинно бути передбачено, щонайменше, два незалежні засоби зв'язку для передачі команд з ходового містка/рульової рубки в машинне відділення або пост керування, звідки зазвичай здійснюється керування частотою обертання та напрямком упору рушіїв.

Один із засобів зв'язку повинен забезпечувати візуальну індикацію команд і відповідей, як у машинному приміщенні, так і на ходовому містку/рульовій рубці, і обладнано звуковим сигналом, якій добре чути в будь-якому місці машинного приміщення при працюючих механізмах і за тоном звуку, що відрізняється від інших сигналів у цьому приміщенні. Таким засобом зв'язку може бути електричний машинний телеграф, який відповідає вимогам 7.2 частини VII «Електричне обладнання» цих Правил.

2.4.17.2 Для суден прибережних районів плавання за наявності місцевих постів керування головними механізмами повинно бути передбачено засіб зв'язку для передачі команд з ходового містка/рульової рубки в машинне відділення або пост керування, звідки зазвичай здійснюється керування частотою обертання і напрямком упору двигунів, яке повинно забезпечувати візуальну

індикацію команд і відповідей як у машинному відділенні, так і на ходовому містку/рульовій рубці, та обладнане звуковим сигналом, що добре чується в будь-якому місці машинного приміщення при працюючих механізмах і за тоном звуку, що відрізняється від інших сигналів у даному приміщенні.

2.4.18 Відкриті судна з довжиною корпусу $L_H < 7,0\text{м}$, які здатні розвивати швидкість $v \geq 5,5\text{м/с}$ (20км/год), або такі ж судна, керовані з відкритого ходового містка, повинні бути обладнані пристроєм, який автоматично відключає двигун в випадку, коли судноводій покине пост керування судном.

2.4.19 Водні мотоцикли (судна для індивідуального користування, індивідуальні плавзасоби, див. **1.2.1.1, 1.3.4.5** частини I «Класифікація»*) повинні передбачати автоматичну зупинку двигуна або пристрій для автоматичного зниження швидкості та руху вперед по колу, якщо судноводій свідомо залишив борт або у разі його падіння за борт.

* ISO 13590:2019 «Малі судна. Водні скутери. Вимоги до конструкції та встановлення систем

2.5 МАШИННІ ПРИМІЩЕННЯ

2.5.1 Закриті машинні приміщення.

2.5.1.1 Машинне приміщення повинно бути ізольовано від суміжних відсіків водонепроникною переборкою, що відповідає також вимогам **2.2.3** та **2.3.10** частини X «Протипожежний захист» цих Правил.

2.5.1.2 Головні двигуни та допоміжні механізми повинні розташовуватися у закритих машинних приміщеннях таким чином, щоб з їх постів керування та місць обслуговування були забезпечені вільні проходи до вихідних шляхів.

Ширина проходів по всій довжині повинна бути не менше 500мм..

2.5.1.3 Ширина трапів на вихідних шляхах і ширина дверей у виходах повинна бути не менше 500мм.

2.5.1.4 Виходи із машинних приміщень.

.1 Машинне приміщення повинно мати два виходи, які повинні вести в такі місця, з яких є вільні шляхи на відкриту палубу, при цьому:

.1.1 майстерні, приміщення установок рідкого палива та інші, відгороджені всередині машинних приміщень, можуть мати виходи до цих приміщень.

.1.2 приміщення ГРЩ, відгороджене всередині машинного відділення, крім входів у машинне відділення повинно мати незалежний вихідний шлях.

При невеликих розмірах машинного відділення (не більше 35м²) або близького розташування виходів з цього приміщення щодо виходу з машинного відділення (не більше 5м) за погодженням з Регістром незалежний вихідний шлях може не передбачатися.

.2 Машинне приміщення може мати один вихід якщо площа приміщення не більше 25м² і наявний вихід веде не в суміжне машинне або житлове приміщення;

.3 Не вимагається другого виходу:

.3.1 із допоміжних приміщень, відгороджених усередині машинного приміщення, що має два вихідні шляхи;

.3.2 із приміщень, у яких відсутні механізми, що працюють на рідкому паливі.

.4 Якщо два суміжні машинні приміщення з'єднані між собою за допомогою дверей, і кожне з цих приміщень має тільки по одному вихідному шляху через шахту, то ці шляхи повинні бути розташовані по протилежних бортах.

2.5.1.5 Всі двері, а також кришки сходу та світлових люків, через які можливий вихід з машинних приміщень, повинні відкриватися і закриватися як зсередини, так і зовні.

Кришки світлових люків, які не призначені для виходу з машинних приміщень, мають закриватися зовні.

На кришках сходу і світлових люків повинен бути чіткий напис, що забороняє укладання на них будь-яких предметів.

2.5.1.6 Вентиляція закритих приміщень повинна відповідати вимогам 4.9.2.

2.5.1.7 Рухомі частини двигунів, механізмів, обладнання та їх приводи, що становлять небезпеку для обслуговуючого персоналу, повинні бути закриті кожухами і/або огорожені поручнями.

2.5.1.8 Знімні настили у машинних приміщеннях повинні бути виготовлені із рифленого металу. Вони повинні бути відповідним чином встановлені на спеціальних конструкціях або на наборі корпусу судна і забезпечені закріплювальними пристроями, що запобігають їх випаданню зі штатних місць при великих кренах і диферентах судна, і мати нековзну поверхню.

Товщина листів повинна бути такою, щоб виключалося їх прогинання в експлуатаційних умовах.

Маса та розміри листів повинні забезпечувати можливість підняття їх однією людиною (максимальна маса одного листа 25кг).

У проходах вузли двигунів, агрегатів та арматура не повинні виступати над листами настилу. Доступ до таких вузлів повинен здійснюватися через люки в листах настилу. Люки та пристосування для їх відкриття не повинні мати виступаючих частин.

Зовнішні крайки настилу повинні бути обнесени комінгсами висотою не менше 40мм.

2.5.1.9 Повинні бути передбачені ємності для ганчір'я, що відповідають вимогам **1.6.9** частини X «Протипожежний захист» цих Правил.

2.5.2 Трапи.

Сходинок трапів сходу повинні мати глибину не менше 100мм і ширину не менше 500мм. Вони повинні бути виготовлені з безпечних щодо ковзання листів або ґрат.

Нахил трапів має бути не більше 60° до горизонталі.

Вертикальні трапи повинні мати ширину щонайменше 500мм. Відстань між окремими ступенями повинна становити не більше 300мм.

2.5.3 Відкриті машинні простори (кокпіти, відсіки моторні).

2.5.3.1 На судах, корпус яких виготовлений з дерев'яних матеріалів, з армованого волокном пластику (АВ-пластику*), або композитної конструкції з перерахованих матеріалів, що обмежують конструкції машинного простору, в якому стаціонарно встановлюється двигун внутрішнього згоряння, повинні бути захищені негорючим термо-ізоляційним матеріалом**) та тонколистовою сталлю (при встановленні карбюраторних двигунів).

* див. розділ 5 частини XII «Матеріали» цих Правил.

** див. **2.2.14** частини X «Протипожежний захист» цих Правил.

2.5.3.2 Флори, встановлені перед двигуном і за ним, повинні бути водонепроникними та утворювати збірний піддон.

Верхній край водонепроникних флорів, що огорожують машинний простір (двигун), повинен бути на 150мм вище рівня настилу машинного простору, що примикає.

Повинна бути передбачена можливість осушення цих, обмежених флорами місць, ручним насосом або насосом, що приводиться в дію від двигуна.

Під паливними баками, каністрами, фільтрами, арматурою і всіма іншими вузлами паливної системи, в яких можливий витік палива, повинні бути передбачені піддони.

2.5.3.3 При розміщенні в одному відсіку стаціонарно встановлюваних двигунів внутрішнього згоряння та видаткових паливних баків, паливні баки повинні бути розташовані на відстані не менше 250 мм від двигуна та газовипускних трубопроводів.

2.5.2.4 Знімні настили повинні бути відповідним чином встановлені на спеціальних конструкціях або на наборі корпусу судна і забезпечені закріплювальними пристроями, що запобігають їх випаданню/зміщенню зі штатних місць при великих кренах і диферентах судна, і мати нековзну поверхню.

Повинні бути передбачені ємності для ганчір'я, що відповідають вимогам **1.6.9** частини X «Протипожежний захист» цих Правил.

2.6 РОЗТАШУВАННЯ МЕХАНІЗМІВ І ОБЛАДНАННЯ

2.6.1 Розташування головних двигунів, допоміжних механізмів, устаткування, трубопроводів та арматури має забезпечувати вільний доступ до них для обслуговування та аварійного ремонту, при цьому повинні бути також виконані вимоги, викладені в **2.5.1.2**.

У разі можливості заміни головних двигунів, допоміжних механізмів і обладнання без демонтажу інших об'єктів, розташованих у машинному приміщенні, або будь-яких елементів судна, доступ для їх ремонту може не передбачатися.

2.6.2 Головні двигуни та механізми з горизонтальним розташуванням валу необхідно встановлювати паралельно діаметральній площині судна.

Установка таких механізмів в іншому напрямку допустима за умови, що їх конструкція пристосована до роботи в умовах, зазначених у 2.3.7.1.

2.6.3 Механізми та обладнання, що входять до складу механічної установки, повинні встановлюватися і закріплюватися на міцних та жорстких фундаментах.

Конструкція фундаментів повинна відповідати вимогам, викладеним у частині II «Корпус» цих Правил.

2.6.4 Головні двигуни, редукторні передачі, упорні підшипники валопроводів повинні частково кріпитися до суднових фундаментів щільно пригнаними болтами. Замість таких болтів можуть застосовуватися спеціальні упори.

2.6.5 Болти, що кріплять головні двигуни та допоміжні механізми, підшипники валопроводу до суднових фундаментів, кінцеві гайки валів, а також болти, що з'єднують частини валопроводу, повинні бути надійно застопорені для запобігання мимовільному ослабленню.

2.6.6 При необхідності встановлення механізмів на амортизаторах, конструкція останніх повинна бути схвалена Регістром.

Кріплення, що амортизують механізми та обладнання повинні:

- зберігати віброізолюючі властивості при роботі амортизованих механізмів та обладнання в умовах, обумовлених у 2.3.7;

- бути стійкими до впливу агресивних середовищ та температур;

- мати податливу заземлюючу перемичку достатньої довжини для запобігання перешкод радіоприйманню та виконання вимог техніки безпеки;

- виключати створення перешкод роботі іншого обладнання, пристроїв та систем.

2.6.7 Встановлення обладнання на підкладках з полімерного матеріалу є у разі предметом спеціального розгляду Регістром.

2.6.8 Встановлення механізмів та обладнання на зовнішній обшивці, непроникних перегородках та на стінках цистерн рідкого палива або мастила допускається за умови кріплення їх до ребер жорсткості або на кронштейнах, приварених до обшивки в районі ребер жорсткості.

2.6.9 Вимоги до розміщення аварійних дизель-генераторів наведено у **3.3.10** частини VII «Електричне обладнання» цих Правил.

2.6.10 Установка підвісних двигунів на транці судна повинна забезпечувати кріплення безпосередньо двигуна та передбачати трос кріплення двигуна до транцю або до будь-якої міцної конструкції корпусу.

Паливний бак, що поставляється з підвісним двигуном, повинен бути забезпечений кріпленням відповідно до вимог **4.10.7.6**.

2.6.11 Установка карбюраторних (бензинових) стаціонарних та підвісних двигунів.

2.6.11.1 Карбюраторні (бензинові) стаціонарні двигуни, а також підвісні двигуни, не повинні застосовуватися на судах морських районів плавання, крім прогулянкових суден морських прибережних і змішаних районів плавання зі знаками ПМЗ÷ПМ5, ПЗЗ÷ПЗ5.

2.6.11.2 Карбюраторні (бензинові) стаціонарні двигуни, а також підвісні двигуни, можуть застосовуватися на судах 4 ÷ 5 прибережних районів плавання, розміри яких відповідають вимогам:

$$L_H \times B_H < 20, \quad (2.6.11.2)$$

де :

L_H, B_H – див. **1.3.4.10** частини I «Класифікація» Правил, м.

Карбюраторні (бензинові) стаціонарні та підвісні двигуни можуть застосовуватись на прогулянкових судах прибережних річкових районів плавання (зі знаками ПР2÷ПР5) без обмеження розмірів.

2.6.11.3 Карбюраторні (бензинові) стаціонарні двигуни можуть встановлюватись у закритих машинних приміщеннях (машинних відсіках), розміри яких забезпечують перебування обслуговуючого персоналу та розміщення будь-якого іншого обладнання, на судах прибережних 3 ÷ 5 районів плавання, корпус яких виготовлений зі сталі або з іншого негорючого матеріалу (див. **1.2** частини X «Протипожежний захист» цих Правил), а також з армоцементу*), розміри яких відповідають вимогам:

$$L_H \times B_H < 30, \quad (2.6.11.3)$$

де :

L_H, B_H – див. **2.6.11.2**.

*) див. розділ 7 частини XII «Матеріали» цих Правил.

2.6.11.4 Установка карбюраторних (бензинових) стаціонарних двигунів, за умови виконання положень **2.6.11.2, 2.6.11.3** відповідно повинна задовольняти наступним вимогам:

.1 На моторних безпалубних суднах, частково закритих суднах та у відкритих машинних приміщеннях (машинних відсіках):

.1.1 стаціонарно встановлені двигуни повинні бути закриті кожухами, виготовленими із негорючих матеріалів;

.1.2 повинні бути виконані вимоги **2.5.3**;

.1.3 на знімних кожухах двигунів повинні бути встановлені вентиляційні труби діаметром не менше 80мм, одна з яких повинна не доходити до днища корпусу судна на 70мм, а інша - починатися від отвору в самій верхній частині кришки кожуха, і височіти над ними не менше ніж на 500 мм, на суднах прибережних 4 і 5 районів плавання - на 250мм.

На верхніх кінцях вентиляційних труб повинні бути встановлені вентиляційні головки з полум'яперериваючою арматурою;

.1.4 Всмоктувальні патрубки двигунів повинні бути виведені за межі знімних кожухів і височіти над ними не менше ніж на 500мм, на суднах 4 і 5 прибережних районів плавання - на 250мм.

На кінцях всмоктувальних труб повинні бути передбачені вентиляційні головки з полум'яперериваючою арматурою.

.1.5 всмоктувальні патрубки двигунів і вентиляційні труби кожуха повинні бути розміщені таким чином, щоб виключалася можливість надходження повітря з вентиляційних труб у всмоктувальні труби карбюраторів.

.2 При встановленні двигунів у закритих машинних приміщеннях:

.2.1 повинні бути виконані відповідні вимоги **2.5.3**;

.2.2 приймальний отвір всмоктувальної труби карбюраторів повинен бути розташований на висоті не менше 300мм над кришками циліндрів і забезпечений полум'яперериваючою сіткою.

За відсутності всмоктувальних труб (патрубків) на вході повітря в двигун повинна бути встановлена полум'яперериваюча сітка.

2.7 РОЗТАШУВАННЯ ПАЛИВНИХ ЦИСТЕРН І ПАЛИВНИХ БАКІВ

2.7.1 Паливні цистерни (цистерни з нафтопродуктами) не повинні розміщуватися над трапами, над двигунами внутрішнього згоряння, над механізмами та обладнанням з температурою поверхні під ізоляцією більше 220°C, над газовипускними трубами, димоходами, електричним обладнанням, постами керування головними механізмами і мають бути віддалені від зазначеного обладнання та механізмів, наскільки це практично можливо.

2.7.2 Паливні цистерни повинні розташовуватися на відстані не менше 250мм від двигунів, газовипускних пристроїв, газовипускних труб і димоходів, якщо між ними немає металевої перегородки.

2.7.3 Розташування паливних вкладних цистерн та паливних баків має відповідати вимогам **4.10.3**.

2.8 ІЗОЛЯЦІЯ ПОВЕРХОНЬ, ЩО НАГРІВАЮТЬСЯ

2.8.1 Всі частини двигунів, механізмів, обладнання і трубопроводів, що нагріваються понад 60°C і становлять небезпеку для обслуговуючого персоналу, повинні бути обладнані пристроями, що запобігають або обмежують теплове випромінювання.

2.8.2 Поверхні двигунів, механізмів, обладнання та трубопроводів, що нагріваються понад 220°C, повинні бути ізольовані.

Повинні бути вжиті заходи для запобігання руйнуванню ізоляції від вібрації та механічних пошкоджень.

2.8.3 Ізоляційні матеріали та покриття ізоляції повинні відповідати вимогам **2.2.4** та **2.2.5** частини X «Протипожежний захист» Правил.

2.9 ВАЛОПРОВОДИ

2.9.1 Загальні вказівки.

2.9.1.1 Мінімальні діаметри валів, без урахування припуску на наступне проточування валів у період експлуатації, визначаються формулами, наведеними в цьому підрозділі. У цьому

передбачається, що крутильні коливання не будуть перевищувати допустимих значень, згідно з пунктом 2.11.

2.9.1.2 На суднах, де немає перешкоди вільному виходу гребного валу з дейдвудного пристрою, має бути передбачено пристрій, що виключає вихід гребного валу при його поломці з сальника, або виконані заходи, що запобігають затопленню машинного відділення у разі втрати гребного валу.

2.9.1.3 Вали мають бути виготовлені із сталі з тимчасовим опором від 400 МПа до 800 МПа.

Застосування інших матеріалів є у кожному випадку предметом спеціального розгляду Регістром.

У всіх випадках тимчасовий опір у формулі (2.9.2.1) повинен прийматися не більше 800 МПа для проміжного та упорного валу та не більше 600 МПа – для гребного валу.

2.9.1.4 Рекомендується встановлювати гребні вали, що мають один упорний підшипник, що сприймає навантаження переднього і заднього ходу, і два опорних підшипника, що сприймають вагові навантаження самого валу і згинальні навантаження, що виникають при можливих деформаціях корпусу судна на великому хвилюванні.

У конструкціях валопроводів допускається обґрунтоване використання будь-яких конструкцій і вузлів (редукторів, карданних і гнучких валів і т. п. конструкцій).

Рекомендується використовувати таку конструкцію редуктора, яка дозволяє встановлювати в його корпусі упорні підшипники переднього та заднього ходу судна та опорний носовий підшипник гребного вала.

2.9.1.5 Конструкція валопроводу повинна виключати можливість потрапляння у воду мастила, що забруднюють її.

2.9.2 Конструкція та розміри валів.

2.9.2.1 Розрахунковий діаметр гребного валу d , мм, повинен бути не менше за формулою:

$$d = k \sqrt[3]{\frac{N}{n} B_b}, \quad (2.9.2.1-1)$$

де:

k – коефіцієнт, що приймається залежно від конструкції валу;

$k = 104$ для валів, виготовлених із корозійностійкої сталі;

$k = 109$ для валів із вуглецевої сталі;

N – розрахована потужність на гребному валу, кВт;

n – розрахункова частота обертання гребного валу, об/хв;

B_b – коефіцієнт, що приймається залежно від матеріалу, що визначається за формулою:

$$B_b = \frac{560}{R_m + 160}, \quad (2.9.2.1-2)$$

де:

R_m – тимчасовий опір матеріалу валу, МПа.

У всіх випадках слід приймати:

$B_b \geq 0,7368$;

d – діаметр гребного валу щонайменше 25 мм.

На ділянці валу в ніс від носового торця носового дейдвудного ущільнення (сальника) діаметр валу може бути поступово зменшений до фактичного діаметра проміжного валу.

При застосуванні поверхневого зміцнення діаметри валів гребних можуть бути зменшені за погодженням з Регістром.

Ділянки гребного валу, що мають контакт з водою, у разі, коли вал не має суцільного облицювання або іншого ефективного антикорозійного захисту, повинні мати зовнішній діаметр, який на 5% більше визначеного за формулою (2.9.2.2).

2.9.2. Діаметр проміжного валу $d_{пр}$, мм повинен бути не менше

$$d_{пр} = 0,85 \cdot d \quad (2.9.2.2)$$

де:

d – розрахунковий діаметр гребного валу, мм, що визначається за формулою (2.9.2.1-1).

2.9.2.3 Діаметр упорного валу підшипника ковзання на відстані одного діаметра упорного валу по обидва боки гребня валу, а для підшипників кочення – в межах корпусу підшипника, повинен бути не менше 1,05 діаметра проміжного валу, визначеного за формулою (2.9.2.2).

Поза вказаними відстанями діаметр валу може бути поступово зменшений до діаметра проміжного валу.

2.9.2.4 Гребні вали повинні бути надійно захищені від корозії.

Для валів, виготовлених з корозійностійкої сталі, захисне покриття не потрібне, за умови, що поверхні, що торкаються морської води, будуть відполіровані.

Для суден необмеженого, морських обмежених і прибережних морських 1 ÷ 3 районів плавання гребний вал, виготовлений з вуглецевої або низьколегованої сталі, повинен мати облицювання зі сплавів, що мають високу корозійну стійкість до морської води.

Для суден інших прибережних районів плавання застосування облицювань рекомендується.

Товщина облицювання повинна бути не менше 5мм.

При несучільних облицюваннях, ділянка валу між облицюваннями повинна бути захищена від впливу морської води схваленим Регістром способом.

Облицювання повинні бути насаджені на вал з натягом. Застосування штифтів та інших деталей для кріплення облицювання на валу не допускається.

2.9.2.5 Якщо у валу виконано осьовий отвір, його діаметр не повинен перевищувати 0,4 розрахункового діаметра валу.

При необхідності діаметр осьового отвору може бути збільшений до значення, що визначається за такою формулою:

$$d_o \leq (d_a^4 - 0,97 \cdot d^3 \cdot d_a)^{1/4}, \quad (2.9.2.5)$$

де:

d_o – діаметр осьового отвору;

d_a – фактичний діаметр валу;

d – розрахунковий діаметр валу без осьового отвору.

2.9.2.6 Діаметр валу, в якому виконаний поздовжній виріз, повинен бути збільшений не менше ніж на 0,2 розрахункового діаметра валу. При цьому довжина вирізу повинна бути не більше 1,4, а ширина - не більше 0,2 розрахункового діаметра валу.

Потовщена частина валу повинна виступати на 0,25 розрахункового діаметра валу по обидва боки вирізу.

Перехід з одного діаметра на інший повинен бути плавним. Кінці вирізу повинні бути закруглені радіусом, що дорівнює половині ширини вирізу, а кромки – радіусом не менше 0,35 ширини вирізу; поверхні вирізу повинні бути гладкими.

2.9.2.7 Діаметр валу, в якому виконано радіальний або поперечний отвір, повинен бути збільшений на довжині не менше семи діаметрів отвору. Діаметр отвору не повинен перевищувати 0,3 розрахункового діаметра валу.

У всіх випадках, незалежно від діаметра отвору, діаметр валу повинен бути збільшений не менш як на 0,1 розрахункового діаметра.

Краї отвору повинні бути закруглені радіусом не менше 0,35 діаметра отвору, а його поверхня повинна бути гладкою.

2.9.2.8 Діаметр валу, який має шпонковий паз, повинен бути збільшений не менш ніж на 0,1 розрахункового діаметра валу.

Для ділянок валу на відстані не менше 0,2 розрахункового діаметра валу від паза шпонки збільшення діаметра не обов'язково.

Якщо шпонковий паз виконаний на зовнішньому кінці валу, збільшення діаметра валу не обов'язково.

Радіус закруглення між бічними стінками та дном шпонкового паза повинен бути не менше 0,0125 діаметра валу, але не менше 1 мм.

2.9.2.9 Шпонкові пази на кінцях валів з боку великої основи конуса повинні бути ложкоподібними, а на конусах під гребний гвинт повинні мати додаткову ложкоподібну обробку.

Відстань від великої основи конуса до ложкоподібного закінчення шпонкового паза для зовнішнього кінця гребного валу діаметром більше 100мм повинен бути не менше:

- 0,2 розрахункового діаметра валу - при відношенні глибини шпонкового паза до діаметру вала менше 0,1;
- 0,5 необхідного діаметру валу - при відношенні глибини шпонкового паза до діаметру валу більше ніж 0,1.

Ложкоподібне закінчення шпонкового паза на конусах валів під з'єднувальні муфти не повинно виходити за межі великої основи конуса.

Для валів діаметром менше 100мм виконання ложкоподібного закінчення шпонкового паза не обов'язково.

Якщо шпонка кріпиться в шпонковій пазі гвинтами, то перший гвинт від великої основи конуса валу повинен розміщуватися на відстані не менше $\frac{1}{3}$ довжини конуса валу. Глибина отворів не повинна бути більшою за діаметр гвинта. Кромки отворів мають бути закруглені. Якщо в конструкції валу передбачені глухі осьові отвори, то кромки отвору і кінець свердління повинні бути також закруглені.

Радіус заокруглення повинен бути не меншим, ніж зазначено у **2.9.2.8**.

2.9.2.10 Конус гребного валу під гребний гвинт при застосуванні шпонки повинен виконуватися з конусністю не більше 1:12, а при безшпонковому з'єднанні - згідно **2.9.2.11**.

2.9.2.11 Кінці валів при безшпонковій посадці гребних гвинтів та муфт повинні виконуватися з конусністю не більше 1:15.

Без шпонкове з'єднання гребного гвинта з гребним валом повинно виконуватися без проміжної втулки між маточиною та валом.

2.9.2.12 При монтажі без шпонкового з'єднання осьове переміщення гребного гвинта або муфти по відношенню до валу з моменту отримання металевих контактів на конусній поверхні після усунення зазору визначається за формулами розділу 5 «Валопроводи» частини VII «Механічні установки» Правил класифікації та побудови морських суден.

2.9.2.13 Гайки, які кріплять гребний гвинт або муфти на конусі валу, повинні мати надійний стопорний пристрій.

Зовнішній діаметр різьблення гайки, що утримує гребний гвинт на конусі гребного валу, повинен бути не менше 0,6 діаметра основи конуса.

2.9.2.14 Стопорні пристрої кінцевих гайок гребних гвинтів та муфт мають бути закріплені на валах.

При валах діаметром менше 100мм, стопоріння гайки може бути допущене щодо маточини гвинта

2.9.3 З'єднання валів.

2.9.3.1 З'єднання фланців валів повинне виконуватися щільно пригнаними болтами.

Можливість застосування фланцевих з'єднань без щільно пригнаних болтів є в кожному випадку предметом спеціального розгляду органом класифікації суден.

2.9.3.2 Діаметр болтів з'єднувальних фланців, мм, повинен бути не меншим за формулу:

$$d_{\sigma} = 0,65 \sqrt{\frac{d_{np}^3 \cdot (R_{mB} - 160)}{i \cdot D \cdot R_{m\delta}}}, \quad (2.9.2.5)$$

де:

d_{np} - діаметр проміжного валу, визначений за формулою (2.9.2.2), мм;

Якщо діаметр валу збільшений через крутильні коливання, то як d_{np} , повинен прийматися збільшений діаметр проміжного валу;

$R_{m\delta}$ - тимчасовий опір матеріалу валу, МПа;

R_{mb} - тимчасовий опір матеріалу болта, МПа, якій має прийматися в межах $R_{mb} \leq R_{mb} \leq 1,7 R_{mb}$, але не більше 1000 МПа;

i - кількість болтів у з'єднанні;

D - діаметр центрального кола з'єднувальних болтів, мм.

Діаметр болтів, що кріплять гвинт до фланця валу, є в кожному випадку предметом спеціального розгляду Регістром.

2.9.3.3 Товщина з'єднувальних фланців проміжного і упорного валів, а також внутрішнього кінця гребного валу, повинна бути не менше 0,2 необхідного діаметра проміжного валу або не менше діаметра болта, визначеного згідно 2.9.3.2, для матеріалу, з якого виготовляється вал, в залежності від того, що більше.

2.9.3.4 Шпонкові пази на кінцях валів для муфтових втулок з'єднувальних фланців повинні відповідати 2.9.2.8, 2.9.2.9.

Для валів діаметром менше 100мм виконання ложкоподібного закінчення шпонкового паза не обов'язково.

2.9.4 Підшипники валів

2.9.4.1 Довжина найближчого до рушія підшипника повинна прийматись за табл.2.9.4.1.

Таблиця 2.9.4.1. Відносна довжина підшипника

Матеріал вкладишів підшипника	L/d^1
Білий метал	2^2
Бакаут, ДСП	4
Гума та інші, схвалені Регістром, синтетичні матеріали при водяному при водяному змащуванні	4^3

¹ L -довжина підшипника; d – розрахунковий діаметр валу в районі підшипника.

² Довжина підшипника може бути зменшена, якщо тиск на підшипник не перевищує 0,8 МПа. У цьому випадку за навантаження слід приймати масу гребного валу та гвинта, вважаючи, що воно діє тільки на кормовий підшипник. У всіх випадках довжина підшипника не повинна бути меншою за 2 фактичні діаметри валу в районі підшипника.

³ Довжина підшипника може бути зменшена до двох розрахункових діаметрів валу в районі підшипника.

2.9.4.2 Охолодження та змащення дейдвудних підшипників водою мають бути примусовими.

Рекомендується обладнати систему подачі води показником потоку або сигналізацією мінімального потоку.

Клапан, що відсікає подачу води на дейдвудні підшипники, повинен встановлюватися на дейдвудній трубі або на перегородці ахтерпіку.

2.9.4.3 При масляному змащуванні дейдвудних підшипників повинні бути застосовані ущільнення гребного валу визнаного Регістром типу.

Напірні масляні ємності повинні розташовуватися вище за граничну лінію занурення і бути обладнані показниками рівня.

Рекомендується застосування примусового охолодження масла та контроль температури масла або вкладиша підшипника

2.9.4.4 Відстань між серединами сусідніх підшипників валопроводу, за відсутності в прольоті зосереджених мас, повинне задовольняти умови:

$$5,5 \cdot \sqrt{d} \leq l \leq \lambda \cdot \sqrt{d}, \quad (2.9.4.4)$$

де:

l – відстань між серединами сусідніх підшипників, м;

d – діаметр валу між підшипниками, м;

λ - коефіцієнт, що приймається:

14 – при $n \leq 500$ об/хв;

300 / $\sqrt{n}$ - при $n > 500$ об/хв;

де: n - розрахункова частота обертання валу, об / хв.

2.9.4.5 Рекомендується прагнути до мінімального числа опор валопроводу та максимально можливої довжини прогонів між ними.

Максимальна допустима довжина прогонів між опорами (підшипниками) валів, визначена згідно з **2.9.4.4**, повинна бути перевірена розрахунком згинальних коливань.

2.9.5 У складі валопроводу повинно бути передбачено гальмовий пристрій.

В якості такого пристрою можуть бути гальмо, стопорний пристрій, що запобігає обертанню валопроводу у разі виходу з ладу головного двигуна.

Для валопроводів діаметром менше 60мм, такий пристрій рекомендується.

2.9.6 Карданні вали.

2.9.6.1 У складі валопроводу, як проміжні вали, допускається застосування карданних валів при поданні Регістру відповідних розрахунків міцності валів і шарнірних з'єднань.

2.9.6.2 На судах необмеженого, морських обмежених, прибережних морських 1 і 2 районів плавання застосування карданних валів є предметом особливого розгляду Регістром.

2.9.7 Гідравлічні випробування.

2.9.7.1 Облицювання гребних валів і дейдвудні труби після завершення механічної обробки, повинні бути випробувані тиском 0,2МПа.

2.9.7.2 Ущільнення дейдвудної труби, при масляному змащуванні дейдвудних підшипників, після монтажу повинні бути випробувані на щільність тиском, рівним висоті стовпа в напірних цистернах при робочому рівні.

Випробування повинні проводитися під час провертання гребного валу.

2.10 РУШІЇ

2.10.1 Вимоги цього підрозділу поширюються на металеві гребні гвинти фіксованого кроку цільнолиті та зі знімними лопатями (збірні) (ГФК), гвинти змінного кроку (ГЗК) і гвинти регульованого кроку (ГРК).

Конструкція гвинтів або лопатей з неметалевих матеріалів є в кожному випадку предметом спеціального розгляду Регістром.

2.10.2 Товщина лопаті.

2.10.2.1 Найбільша товщина S_p лопаті спрямленого циліндричного перерізу (див. рис. 2.10.2.1-2) цільнолитих ГФК, збірних ГФК та ГРК повинна бути не меншою за формулу, мм:

$$S_p = A \cdot \sqrt{\frac{13,2 \cdot k \cdot N}{z_f \cdot b \cdot \sigma_M \cdot n}} + 9,81 \cdot \left(\frac{c \cdot m}{\sigma_M} \right) \cdot \left(\frac{D \cdot n}{300} \right)^2, \quad (2.10.2.1)$$

де:

S_p – товщина спрямленого профілю на співвісному циліндричному перерізі лопаті, для вимірюваного профілю найближчого до маточини, тобто. на радіусі:

S_p на радіусе $r^* = 0,20R$ для цільнолитих гвинтів, якщо радіус маточини менше $0,20R$;

S_p на радіусе $r^* = 0,25R$ для цільнолитих гвинтів, якщо радіус маточини дорівнює або більше $0,20R$;

S_p на радіусе $r^* = 0,30R$ для гвинтів зі знімними лопатями, при цьому значення коефіцієнтів A і C визначаються відповідно значенням $r = 0,25R$;

S_p на радіусе $r^* = 0,35R$ для ГРК;

S_p на радіусе $r^{**} = 0,6R$ для всіх гвинтів незалежно від діаметра маточини.

Примітка:

Товщина лопаті в розрахунковому перерізі визначається без урахування радіусів жолобника переходу лопаті в маточину. При цьому отвори для деталей кріплення знімних лопатей гребних гвинтів не повинні призводити до зменшення розрахункового перерізу.

A – коефіцієнт, що визначається за номограмою на рис. 2.10.2.1-1 залежно від радіуса r розташування розрахункового поперечного перерізу та крокового відношення H/D на цьому радіусі (для ГРК крокове відношення приймається для основного проектного режиму);

N – Потужність на гребному валу при розрахунковій потужності головного двигуна, кВт;

n – розрахункова частота обертання гребного валу, хв^{-1} ;

z_f – кількість лопатей;

b – спрямлена ширина лопаті на розрахунковому радіусі, м;

D – діаметр гвинта, м;

R – радіус гвинта, м;

H/D – відносний крок на радіусі r^* чи r^{**} відповідно;

m – ухил лопаті, мм;

σ_M – припустиме напруження:

$\sigma_M = 0,6 R_{mL} + 175$, МПа, але не більше ніж :

- 610 МПа - для мідних сплавів;

- 570 МПа для сталі;

R_{mL} – тимчасовий опір матеріалу лопаті, МПа;

k – коефіцієнт, що визначається за табл. 2.10.2.1-2;

c – коефіцієнт обліку відцентрових напружень, що визначається за табл. 2.10.2.1-1 залежно від радіусу поперечного перерізу.

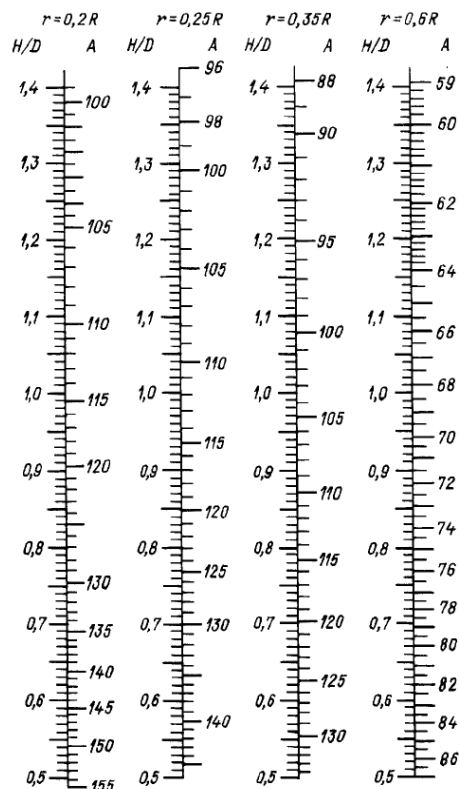


Рис. 2.10.2.1-1. Номограма для визначення коефіцієнту А

Таблиця 2.10.2.1-1. Значення коефіцієнта С

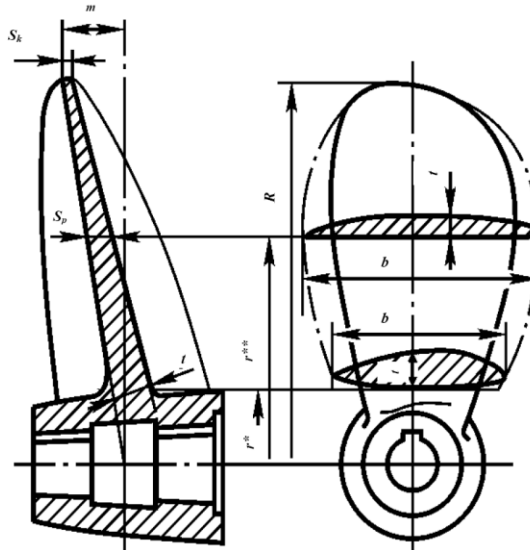
r/R	0,20	0,25	0,35	0,60
C	0,50	0,45	0,30	0,0

Таблиця 2.10.2.1-2. Значення коефіцієнта k

Матеріал	Судна	
	без льодового посилення	з льодовим посиленням
Спеціальна латунь чи бронза	5,8	8, 5
Лита сталь	8,6	9,4

Примітки:

1. Якщо на судні встановлені двигуни з кількістю циліндрів менше чотирьох, значення коефіцієнта k повинні бути збільшені на 5%.
2. Для валових ліній, обладнаних гідравлічними або електромагнітними муфтами, допускається зменшення значення коефіцієнта k на 5 %.
3. Для двогвинтових суден без льодових посилень значення коефіцієнта k можуть бути зменшені на 5%.



r^* - радіус кореневого перерізу; r^{**} - радіус перерізу лопаті рівний $0,6R$

Ріс. 2.10.2.1-2 Лопать спрямленого циліндричного перерізу

2.10.2.2 Товщина кромки лопатей гвинта S_k не повинна бути меншою ніж $0,0035D$.

Проміжні товщини лопаті повинні бути підбрані таким чином, щоб лінії, що з'єднують точки максимальних товщин перерізів від кореневого через проміжні до кінцевих крайок, мали плавний характер.

Товщина лопаті, визначена згідно з **2.10.2** та **2.10.3**, в обґрунтованих випадках може бути зменшена за умови надання Регістру докладних розрахунків міцності.

2.10.3 Маточина та деталі кріплення лопатей.

2.10.3.1 Радіуси жолобників переходу лопаті в маточину повинні становити по всмоктувальній стороні не менше $0,04D$, а по нагнітальній стороні - не менше $0,03D$ (D - діаметр гребного гвинта). За відсутності ухилу лопаті, радіус жолобників по обидва боки повинен бути не менше $0,03D$.

Допускається плавний перехід лопаті в маточину змінним радіусом.

2.10.3.2 Вільні порожнини між маточиною гребного гвинта і конусом валу, а також під обтічником, повинні бути заповнені інертною, стосовно корозійного впливу, масою.

2.10.3.3 Діаметр болтів (шпильок) D_m , що кріплять лопаті до маточини гвинта, або внутрішній діаметр різьблення цих болтів (шпильок), залежно від того, що менше, повинен бути не меншим за формулу:

$$D_m = k \cdot S_p \cdot [b \cdot R_{ml} / (d \cdot R_{mb})]^{0,5}, \text{ мм} \quad (2.10.3.3)$$

де:

$k = 0,33$ – при трьох шпильках з боку нагнітальної поверхні;

$k = 0,30$ – при чотирьох шпильках з боку нагнітальної поверхні;

$k = 0,28$ – при п'яти шпильках з боку нагнітальної поверхні;

S_p – найбільша фактична товщина лопаті у розрахунковому кореновому перерізі (див. 2.10.2.1), мм;

b – ширина спрямленого циліндричного перерізу лопаті в розрахунковому кореновому перерізі, м;

d – діаметр кола розташування центрів шпильок, при розташуванні шпильок не по колу, $d = 0,85l$ (l – відстань між найбільш віддаленими шпильками) м;

R_{ml} – тимчасовий опір матеріалу лопатей, МПа;

R_{mb} – тимчасовий опір матеріалу болтів (шпильок), МПа.

2.10.4 Балансування гвинтів.

Остаточний оброблений гвинт повинен бути статично збалансованим відповідно до вимог підрозділу **6.4** «Балансування гвинтів» частини **VII** «Механічні установки» Правил класифікації та побудови морських суден.

2.10.5 Гвинти регульованого кроку та з лопатями, що складаються.

2.10.5.1 Силова система гідравліки ГРК, механізм зміни кроку, система захисту головного двигуна від перевантаження, система мастила ГРК повинні відповідати вимогам підрозділу **6.5** «Гвинти регульованого кроку» частини **VII** «Механічні установки» Правил класифікації та побудови морських суден.

2.10.5.2 Конструкція гвинтів гвинтів з лопатями, що складаються, є в кожному випадку предметом спеціального розгляду Регістром.

2.10.6 Інші рушії.

2.10.6.1 Конструкція інших рушіїв, як-то: гребних коліс, водометних, повітряних гвинтів суден на повітряній подушці і глісуючих суден, є в кожному випадку предметом спеціального розгляду Регістром.

2.11 КРУТИЛЬНІ КОЛИВАННЯ

2.11.1 Вимоги цього розділу поширюється на пропульсивні установки:

- суден необмеженого, морських обмежених і морських прибережних районів плавання, з головними двигунами потужністю 37кВт і більше;
- суден прибережних 1 ÷ 4 районів плавання з головними двигунами потужністю 75кВт та більше.

2.11.2 Для пропульсивних установок з головними двигунами потужністю від 37кВт до 75кВт розрахунок крутильних коливань^{*)} повинен містити наступний комплекс технічних документів:

2.11.2.1 технічні характеристики основних елементів системи;

2.11.2.2 результати розрахунку частот вільних коливань всіх форм, що мають резонанси в діапазоні від 0,2 до 1,2 номінальної частоти обертання валу;

2.11.2.3 результати визначення розрахункових напружень у небезпечних перерізах валів від усіх істотних резонансів.

Якщо зона резонансу головного порядку знаходиться поблизу діапазону 0,85 ÷ 1,05 робочих частот обертання валів (холостого ходу, номінальних оборотів переднього або заднього ходів) або частот власних коливань судових корпусних конструкцій, то для цих діапазонів повинні бути обчислені напруження від нерезонансних вимушених коливань, що виникають від впливу резонансних частот головного порядку.

Допустиме напруження від резонансних, навалорезонансних і нерезонансних вимушених коливань при тривалій роботі не повинна перевищувати значень, що відповідають вимогам **8.3** розділу **8** «Крутильні коливання» частини VII «Механічні установки» Правил класифікації та побудови морських суден, наскільки вони застосовуються залежно від типу установки.

^{*)} Крутильні коливання - відносні кутові коливання зосереджених на валу мас, що виникають при нерівномірному обертанні валу під дією характерного для установок з поршневіми двигунами змінного крутного моменту.

2.11.3 Для пропульсивних установок з головними двигунами потужністю 75кВт і більше розрахунок крутильних коливань повинні виконуватися в обсязі, що відповідає вимогам розділу **8** «Крутильні коливання» частини VII частини «Механічні установки» Правил класифікації та побудови морських суден, наскільки вони застосовні залежно від типу установки.

2.11.4 Там, де відсутня чи важко досяжна технічна можливість виконання вимірювань крутильних коливань на судні (наприклад, у рушійно-стернових установках, водометальних установках тощо), розрахунком повинно бути підтверджено відсутність небезпечних резонансних коливань у всьому робочому діапазоні частот обертання на всіх специфікаційних режимах роботи установки.

2.12 РУШІЙНО-СТЕРНОВІ УСТАНОВКИ. ЗАСОБИ АКТИВНОГО КЕРУВАННЯ СУДНАМИ

2.12.1 Загальні вказівки.

2.12.1.1 Вимоги цього підрозділу поширюються на рушійно-стернові пристрої суден та засоби активного керування суднами (ЗАКС), як визначено в **1.2**.

2.12.1.2 Рушійно-стернова установка.

Рушійно-стернова установка (РСУ) судна складається з гребного (их) гвинта (гвинтів) або інших пропульсивних пристроїв (наприклад, крильчаті рушії, водометальні рушії) та рулів, розташованих таким чином, щоб забезпечити пропульсивні якості і маневреність судна, та головного(их) двигуна(ів).

У разі застосування рушіїв, що є одночасно органами рульового керування (крильчатий рушій, поворотна насадка або поворотна колонка), стерна можуть не встановлюватися.

РСУ гвинто-стернові колонки (ГСК) з механічною передачею потужності на гребний гвинт або з заглибним поворотним гребним електродвигуном, включаючи гвинто-стернові колонки з приводом, що забезпечує поворот пропульсивного блоку навколо вертикальної осі на 180 ° / 360 ° (типу АЗПОД); висувні гвинто-стернові колонки; відкидні гвинто-стернові колонки, встановлені на транці, з головним двигуном, розташованим у машинному відсіку (кокпіті)^{*)}, а також водометальні, крильчасті рушії, підвісні двигуни та інші пристрої подібного призначення.

Головні двигуни, призначені для вироблення енергії, що забезпечує рух і керування судном, можуть розташовуватися в машинних приміщеннях, машинних просторах, кокпітах або бути інтегровані з рушійно-стерновою установкою.

*) Поворотна гвинто-стернова колонка (АЗПОД) – відкритий гребний гвинт або гребний гвинт у напрямній насадці, встановлений у пристрої, що дозволяє повертати його навколо вертикальної осі на 360 °.

Висувна гвинто-стернова колонка - поворотна гвинто-стернова колонка, конструкція якої забезпечує можливість підйому гвинта у непрацюючому стані всередину корпусу судна.

Відкидна гвинто-стернова колонка – поворотна гвинто-стернова колонка, встановлена на транці, яка забезпечує можливість відкидатися у непрацюючому стані в положення вище діючої ватерлінії судна.

2.12.1.3 Засоби активного керування суднами (ЗАКС).

Засобами активного керування суднами (ЗАКС) є рушійно-стернові установки, як вони визначені в 2.12.1.2, за умови, що вони є тільки засобом активного керування судном, обладнаного пропульсивною установкою, що забезпечує всі експлуатаційні режими судна; рушії в поперечному каналі, здатні створювати гідродинамічну силу (тягу), перпендикулярну до ДП судна (тунельні ПУ), роздільні поворотні насадки, активні стерна та інші пристрої подібного призначення, їх будь-які поєднання або між собою, або з головними рушіями, здатні створювати упор чи тягу, спрямовані, як під фіксованим кутом до діаметральної площини судна, так і під кутом, що змінюється, використовуються для керування судном при маневруванні з малою швидкістю, коли ефективність стерна різко знижується внаслідок малої величини створюваної ним гідродинамічної сили, і за відсутності ходу.

2.12.2 Рушійно-стернова установка судна.

2.12.2.1 На судах $L_H > 6$ м необмеженого, морських обмежених, прибережних морських і змішаного 1 і 2 районів плавання, крім вітрильно-моторних і моторно-вітрильних, повинно бути, як правило, не менше двох рушійно-стернових установок.

При цьому мають бути передбачені пости керування, обладнані необхідними приладами і, за необхідності, засобами зв'язку.

Застосування однієї рушійно-стернової установки є у кожному разі предметом спеціального розгляду Регістром.

2.12.2.2 На судах $L_H > 6$ м прибережних 3 ÷ 5 районів плавання, а також на вітрильно-моторних і моторно-вітрильних судах, допускається одна рушійно-стернова установка.

2.12.2.3 На судах для комерційного перевезення пасажирів $L_H > 6$ м:**)

- необмеженого, морських обмежених, прибережних морських і змішаного 1 і 2 районів плавання, повинно бути не менше двох рушійно-стернових установок, крім вітрильно-моторних і моторно-вітрильних, де допускається одна рушійно-стернова установка;

- прибережних річкових 3 ÷ 5 районів плавання, допускається одна рушійно-стернова установка за умови наявності на судні допоміжного ЗАКС (див. 1.2).

**) Див. частину XIII «Особливі вимоги до суден для комерційного перевезення пасажирів» цих Правил.

2.12.3 Вимоги до конструкції рушійно-стернової установки.

2.12.3.1 При установці на судні двох і більше рушійно-стернових установок, таких як гвинто-стернові колонки, водометальні рушії або інші типи пропульсивних комплексів, кожне з них повинно бути обладнане власним незалежним пристроєм повороту гвинто-стернової колонки, направляючих пристроїв водомету або інших пристроїв для зміни кута упору двигунів відповідно до вимог 2.12 частини III «Пристрої, обладнання та забезпечення» цих Правил.

2.12.3.2 Рушійно-стернові установки повинні мати аварійний механізм повороту.

Гвинто-стернові колонки (висувні та типу АЗПОД) рушійно-стернової установки повинні бути обладнані показчиком кута упору.

Різниця між зазначеним та дійсним кутом упору повинна бути відповідно до 2.12 частини III «Пристрої, обладнання та забезпечення» цих Правил.

2.12.3.3 Гвинто-стернові колонки (висувні і типу АЗПОД) рушійно-стернової установки повинні мати пристрої, що забезпечують фіксацію положення при повороті на будь-який кут.

2.12.3.4 Основні пристрої повороту гвинто-стернових колонок або пристрої зміни кута упору інших типів РСУ:

.1 повинні мати достатню міцність для забезпечення керованості судном при максимальній швидкості переднього ходу, що повинно бути підтверджено випробуваннями;

.2 повинні мати конструкцію, яка виключає пошкодження при максимальній швидкості заднього ходу судна;

.3 повинні забезпечувати зміну кута упору в межах заявлених конструктивних кутів повороту РСУ з одного борту на інший із середньою кутовою швидкістю не менше $2,3^{\circ}/\text{с}$ при максимальній швидкості переднього ходу судна (див. також **2.14** частини III «Пристрої, обладнання та забезпечення» цих Правил*);

.4 повинні забезпечувати автоматичне включення протягом 45 секунд альтернативного джерела живлення, в якості якого може використовуватися аварійне джерело електроенергії, або незалежне джерело електроенергії (має використовуватися лише для цієї мети), розташоване в румпельному відділенні (приміщенні механізмів гвинто-стернових колонок), достатнє для забезпечення роботи силового агрегату механізму повороту або аналогічного йому пристрою зміни кута упору гвинто-стернових колонок (що відповідає вимогам **2.12.3.5.2**), а також пов'язаних з ним системи керування та показчика положення гвинто-стернових колонок протягом не менше 10 хв.

*)Заявлені межі кута повороту (гвинто-стернної колонки, пристрою зміни кута упору) - робочі діапазони максимального кута повороту, або еквівалентної величини, відповідно до Керівництва виробника з забезпечення безпечної роботи, з урахуванням швидкості судна або упору/частоти обертання гребного гвинта або інших обмежень. Заявлені межі кута повороту повинні задаватися виробником системи керування курсом кожної РСУ. Випробування маневреності та керованості судна повинні проводитись при заявлених межах кута повороту РСУ.

2.12.3.5 Допоміжні пристрої повороту (зміни кута упору) гвинто-стернових колонок повинні:

.1 швидко приводиться в дію в екстрених випадках, мати належну міцність для забезпечення керування судном при швидкості, що забезпечує його керованість;

.2 забезпечувати зміну кута упору гвинто-стернної колонки з одного борту на інший в заявлених межах кута повороту з середньою кутовою швидкістю не менше $0,5^{\circ}/\text{с}$ при швидкості переднього ходу судна, що дорівнює половині значення максимальної швидкості або 7 уз. (залежно від того, що більше);

.3 працювати від джерела енергії для всіх суден, де необхідне виконання вимоги **2.12.3.4.3** (див. також виноску до **2.12.3.4.3**).

2.12.3.6 Застосовні вимоги щодо встановлення механізмів та обладнання РСУ, зазначені у **2.5**, **2.6**, за матеріалами та зварюванню – у **2.14**.

2.12.3.7 Для РСУ розміри та матеріали валів, муфт, з'єднувальних болтів, рушіїв, зубчастих передач, а також електрообладнання повинні відповідати вимогам відповідних частин та розділів Правил, крім того повинні виконуватися застосовні вимоги відповідних розділів Правил, що належать до кермових пристроїв.

За відсутності у Правилах вимог щодо окремих елементів РСУ можливість їх застосування є у кожному випадку предметом спеціального розгляду Регістром.

Розрахунки зубчастих передач РСУ повинні виконуватися відповідно до вимог, викладених у частині IX «Механізми» Правил класифікації та побудови морських суден у тій мірі, наскільки вони застосовні і достатні, якщо нижче не зазначено інше.

2.12.3.8 Усі відповідальні**) компоненти пристроїв зміни кута упору РСУ мають бути дубльовані.

У разі відсутності дублювання цих компонентів можливість їх застосування є предметом спеціального розгляду Регістром.

**)Відповідальні компоненти – компоненти, що виконують функції рульового приводу (див. 2.14 частини III «Пристрої, обладнання та забезпечення» Правил).

2.12.3.9 Якщо конструкція РСУ не забезпечує запобігання вільному обертанню рушіїв та валопроводу у разі виходу з ладу приводного механізму, повинен бути передбачений гальмівний пристрій відповідно до вимог **2.9.5**.

2.12.3.10 Міцність деталей механізму повороту РСУ, деталей корпусу і кріплення складових частин, валів, зубчастих передач, деталей ГСК повинна бути розрахована таким чином, щоб вони могли витримати без пошкодження навантаження, що викликає поломку лопаті гребного гвинта.

2.12.3.11 Повинна бути доведена і зареєстрована здатність механізмів протягом досить малого часу змінювати напрямку упору для зупинки судна, що йде переднім ходом з максимальною експлуатаційною швидкістю в межах прийнятної відстані.

Гвинто-стернова колонка, що здійснює реверс поворотом установки, повинна забезпечувати прийнятний час реверсування. При цьому час повороту колонки на 180° не повинен бути більше 20 с.

На судні повинні бути відомості про час і відстань гальмування та про зміну напрямку руху судна, зареєстровані під час випробувань, разом з результатами випробувань за здатністю судна, що має

кілька гвинто-стернових колонок, йти або маневрувати при непрацюючих одній або кількох гвинто-стернових колонок для використання судноводієм (див. 5. Керівництво для власника судна).

2.12.4 Вимоги щодо конструкції засобів активного керування суднами (ЗАКС).

2.12.4.1 Вимоги цього розділу відносяться до ЗАКС, як визначено в 2.12.1.3.

Вимоги до поворотних насадок та рульової частини активних стерен викладені у частині III «Пристрої, обладнання і забезпечення» цих Правил.

2.12.4.2 Гвинто-стернові колонки ЗАКС, під час руху судна під дією пропульсивної установки, повинні забиратися в рецес в корпусі судна або відкидатися в положення вище діючої ватерлінії судна.

2.12.4.3 Повинні бути передбачені пости керування ЗАКС, обладнані необхідними приладами.

2.12.4.4 Вимоги до конструкції ЗАКС аналогічні до застосовних вимог, як вони визначені в 2.12.3.1, 2.12.3.2, 2.12.3.6, 2.12.3.7, 2.12.3.10.

2.12.5 Засоби аварійно-попереджувальної сигналізації та індикації рушійно-стернової установки та ЗАКС повинні відповідати вимогам 3.5 частини VI «Автоматизація» цих Правил.

2.13 ВІБРАЦІЯ І ШУМ

2.13.1 Норми вібрації двигунів внутрішнього згоряння поширюються на двигуни внутрішнього згоряння потужністю 55кВт і більше з частотою обертання $\leq 3000\text{хв}^{-1}$, вимоги до яких регламентує розділ 9 «Вібрація механізмів та обладнання. Технічні норми» частини VII «Механічні установки» Правил класифікації та побудови морських суден у тій мірі, наскільки вони застосовні і достатні.

2.13.2 Повинні бути передбачені відповідні заходи, щоб шум і вібрація, що виникають під час роботи механізмів та обладнання, не створювали небезпечного впливу на людей і не були перешкодою нормальної експлуатації судна.

2.14 МАТЕРІАЛИ І ЗВАРЮВАННЯ

2.14.1 Матеріали, призначені для виготовлення деталей валопроводів і рушіїв повинні відповідати вимогам, зазначеним у частині частини VII частини «Механічні установки» і частини XIII «Матеріали» Правил класифікації та побудови морських суден.

2.14.2 Зварювання та неруйнівний контроль зварних з'єднань повинні виконуватись відповідно до вимог частини XIV «Зварювання» Правил класифікації та побудови морських суден у тій мірі, наскільки вони застосовні та достатні, якщо нижче не зазначено інше.

3 МЕХАНІЗМИ

3.1 ОБЛАСТЬ ПОШИРЕННЯ. ОБСЯГ ТЕХНІЧНОГО НАГЛЯДУ. ТЕХНІЧНА ДОКУМЕНТАЦІЯ

3.1.1 Цей розділ Правил поширюється на такі двигуни та механізми:

3.1.1.1 двигуни внутрішнього згоряння, головні;

3.1.1.2 двигуни внутрішнього згоряння приводні для джерел електроенергії або допоміжних механізмів, агрегатів у зборі;

3.1.1.3 передачі та муфти;

3.1.1.4 насоси, що входять до складу систем, що регламентуються розділом 4 «Системи та трубопроводи» та частиною X «Протипожежний захист» цих Правил, за винятком насосів з ручним приводом;

3.1.1.5 повітряні компресори з механічним приводом;

3.1.1.6 сепаратори відцентрові палива та масла;

3.1.1.7 турбонагнітачі двигунів внутрішнього згоряння;

3.1.1.8 вентилятори, що входять до складу систем, що регламентуються розділом 4 «Системи та трубопроводи» цих Правил;

3.1.1.9 приводи рульові;

3.1.1.10 механізми якірні;

3.1.1.11 механізми швартовні;

3.1.1.12 приводи гідравлічні.

3.1.2 Технічному нагляду Регістру за виготовленням підлягають двигуни та механізми, перелічені в 3.1.1.

Обсяг нагляду, технічної документації, випробування гідравлічні, випробування в дії, загальні технічні вимоги, матеріали та зварювання повинні відповідати вимогам частини IX «Механізми»

Правил класифікації та побудови морських суден у тій мірі, наскільки вони застосовні та достатні, якщо нижче не зазначено інше.

3.1.3 Двигуни та механізми механічної установки суден прибережних змішаних районів плавання повинні задовольняти вимоги, що висуваються до двигунів та механізмів механічної установки суден відповідних морських прибережних районів плавання.

3.2 ДВИГУНИ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ

3.2.1 Загальні вказівки. Загальні вимоги.

3.2.1.1 Вимоги цього підрозділу поширюються на всі двигуни внутрішнього згорання потужністю 37кВт та більше.

Поширення цих вимог на двигуни внутрішнього згорання потужністю менше 37кВт у кожному випадку є предметом спеціального розгляду Регістром.

3.2.1.2 Двигуни повинні допускати можливість роботи з перевантаженням не менше ніж 10% розрахункової потужності протягом не менше 1 години.

3.2.1.3 Двигуни, призначені для використання як головні двигуни, повинні також відповідати вимогам 2.3.

3.2.1.4 Нерівномірність частоти обертання дизель-генераторів змінного струму, призначених для паралельної роботи, повинна бути такою, щоб амплітуда кутових коливань валу генератора була не більше $3,5^\circ/P$, де P - число пар полюсів генератора.

3.2.1.5 Дизель-генератори, призначені для використання як аварійні, повинні мати автономні системи охолодження і змащення.

Під автономністю систем охолодження слід розуміти їхню незалежність від обладнання, наведеного в 4.12.1.1.

3.2.1.6 Двигуни, призначені для приводу аварійних генераторів, які також можуть бути використані як джерела електроенергії для неаварійних цілей, повинні бути обладнані паливними і мастильними фільтрами, а також приладами, сигналізацією та захисними пристроями, як це потрібно для приводу основних джерел електроенергії при безвахтовому обслуговуванні.

Крім того, такі двигуни повинні мати конструкцію і систему обслуговування, що гарантують їх постійну готовність до використання як аварійні.

3.2.1.7 Розрахункова потужність двигунів повинна визначатися при таких умовах навколишнього середовища, наведених у табл.2.3.7.1.2.

Інші вимоги можуть бути призначені відповідно до 2.3.

3.2.1.8 Трубопроводи палива, мастила, арматура, фільтри, фланцеві з'єднання, розташовані на двигуні, повинні бути екрановані або захищені таким чином, щоб у разі їх пошкодження виключалося потрапляння нафтопродуктів на гарячі поверхні.

3.2.2 Остів, колінчастий вал, продування і наддування, паливна апаратура, змащення, пускові пристрої, газовипуск, керування, захист та регулювання, демпфер крутильних коливань, антивібратор.

3.2.2.1 Остів, колінчастий вал, продування і наддування, паливна апаратура, змащення, пускові пристрої, газовипуск, керування, захист і регулювання, демпфер крутильних коливань, антивібратор повинні відповідати вимогам частини IX «Механізми» Правил класифікації та побудови морських суден у тій мірі, наскільки вони застосовні і достатні, якщо нижче не зазначено інше.

3.2.3 Контрольно-вимірювальні прилади та прилади сигналізації.

3.2.3.1 Головні та допоміжні двигуни повинні бути обладнані приладами для вимірювання:

- .1 тиску мастила перед двигуном;
 - .2 тиску прісної води (охолодного середовища) в системі охолодження двигуна;
 - .3 тиск пускового повітря перед головним пусковим клапаном або пусковим пристроєм (при системі пуску стисненим повітрям);
 - .4 температури вихлопних газів у газовипускному трубопроводі;
 - .5 температури мастила на вході в двигун;
 - .6 температури прісної води (охолоджуючого середовища) на виході з двигуна та на вході в двигун.
- Для агрегованих двигунів з компенсаційним баком, встановленим на двигуні, допускається - тільки температури прісної води (охолодного середовища) на виході з двигуна;
- .7 температури головки блоку циліндрів двигунів з безпосереднім повітряним охолодженням.

Примітка:

1. Залежно від конструктивних особливостей двигунів перелік контрольно-вимірювальних приладів може бути змінений за погодженням з Регістром.

2. Залежно від конструктивних особливостей двигунів з безпосереднім повітряним охолодженням, вимірювання/контроль температури головки блоку циліндрів здійснюється відповідно до конструктивних рішень системи АПС двигуна.

3.2.3.2 Кожен приводний двигун потужністю понад 37кВт повинен бути обладнаний засобами попереджувальної звукової та світлової сигналізації, що подає сигнали при зниженні тиску мастила в системі циркуляційного змащення нижче допустимої межі.

3.2.3.3 Місцеві пости керування головними двигунами повинні бути обладнані приладами для вимірювання:

- .1 тиску мастила перед двигуном та редукторною передачею;
- .2 тиску прісної води (охолодного середовища) в системі охолодження двигуна;
- .3 тиску пускового повітря перед головним пусковим клапаном або пусковим пристроєм (при системі пуску стисненим повітрям);
- .4 сили струму та напруги в ланцюзі заряджання пускових акумуляторних батарей (при системі електро-стартерного пуску);
- .5 частоти обертання колінчастого валу, а за наявності роз'єднувальних муфт, і приладом вимірювання частоти обертання гребного валу;
- .6 температури головки блоку циліндрів двигунів з безпосереднім повітряним охолодженням.

Примітка:

1. Залежно від конструктивних особливостей двигунів, перелік контрольно-вимірювальних приладів може бути змінений за погодженням з Регістром.

2. Залежно від конструктивних особливостей двигунів з безпосереднім повітряним охолодженням, вимірювання/контроль температури головки блоку циліндрів здійснюється відповідно до конструктивних рішень системи АПС двигуна.

3.2.3.4. Місцеві пости керування головними реверсивними двигунами, або головними двигунами з реверс-редукторними передачами, додатково до приладів, зазначених у **3.2.3.3**, повинні обладнуватися:

- .1 показчиками напрямку обертання гребного валу;
- .2 пристроями екстреної зупинки двигунів або відключення муфт, що діють незалежно від дистанційного керування.

Примітка:

Підвісні двигуни (навішені на транець) обладнуються вимірювальними приладами з урахуванням їхньої конструкції та рекомендаціями виробника.

3.2.3.5 Місцеві пости керування допоміжними двигунами повинні бути обладнані приладами для вимірювання:

- .1 тиску мастила перед двигуном та редукторною передачею;
- .2 тиску прісної води (охолодного середовища) у системі охолодження двигуна;
- .3 сили струму та напруги в ланцюзі зарядки пускових акумуляторних батарей (при системі електро-стартерного пуску), рекомендується;
- .4 частоти обертання колінчастого валу.

Примітка:

Залежно від конструктивних особливостей двигунів перелік контрольно-вимірювальних приладів може бути змінений за погодженням з Регістром.

3.2.4 Маркування двигунів.

3.2.4.1 Кожен двигун повинен мати маркування, яке має містити таку інформацію:

- торгова марка або торгове позначення виробника двигуна;
- тип двигуна, його група (родина), якщо застосовується;
- ідентифікаційний номер двигуна;
- потужність (номінальна) та частота обертання (номінальна);
- маркування СЕ, якщо це необхідно.

3.2.4.2 Маркування має бути стійким протягом стандартного (нормального) терміну експлуатації двигуна або таким, що не стирається.

Якщо використовується наклейка або табличка, вони повинні приєднуватися таким чином, щоб кріплення залишалося надійним протягом стандартного терміну експлуатації двигуна і унеможливило від'єднання наклейки або таблички без їх пошкодження.

3.2.4.3 Маркування повинне бути прикріплене на ту частину двигуна, яка необхідна для нормальної експлуатації двигуна і зазвичай не вимагає переміщення протягом усього терміну експлуатації.

3.2.4.4 Маркування повинно розташовуватися таким чином, щоб воно було видно після того як двигун буде змонтований з усіма необхідними для експлуатації компонентами.

3.3 ПЕРЕДАЧІ, РОЗ'ЄДНУВАЛЬНІ МУФТИ

3.3.1. Передачі, роз'єднувальні муфти двигунів і механізмів, перерахованих у **3.1.1**, повинні відповідати вимогам розділу 4 «Передачі, роз'єднувальні та пружні муфти» частини IX «Механізми» Правил класифікації та побудови морських суден у тій мірі, наскільки вони застосовні та достатні, якщо нижче не зазначено інше.

3.4 ДОПОМІЖНІ МЕХАНІЗМИ

3.4.1 Компресори повітряні з механічним приводом, вентилятори та турбонагнітачі, сепаратори відцентрові з механічним приводом повинні відповідати вимогам розділу 5 «Допоміжні механізми» частини IX «Механізми» Правил класифікації та побудови морських суден.

3.5 ПАЛУБНІ МЕХАНІЗМИ

3.5.1 Рульові приводи, якірні та швартовні механізми, що встановлені на суднах необмеженого, морських обмежених і морських прибережних районів плавання – повинні відповідати вимогам розділу 6 «Палубні механізми» частини IX «Механізми» Правил класифікації та побудови морських суден у тій мірі, наскільки вони застосовні і достатні, якщо нижче не зазначено інше.

3.5.2 Рульові приводи, якірні та швартовні механізми, що встановлені на суднах річкових прибережних районів плавання – повинні відповідати вимогам розділу 6 «Палубні механізми» частини VIII «Механізми» Правил класифікації та побудови суден внутрішнього плавання тією мірою, наскільки вони застосовні і достатні, якщо нижче не зазначено інше.

3.6 ПРИВОДИ ГІДРАВЛІЧНІ

3.6.1 Приводи гідравлічних механізмів.

3.6.1.1 Приводи гідравлічні механізмів, перерахованих у **3.1.1**, що встановлені на суднах необмеженого, морських обмежених, морських прибережних районів плавання, повинні відповідати вимогам розділу 7 «Приводи гідравлічні» частини IX «Механізми» Правил класифікації та побудови морських суден у тій мірі, наскільки вони застосовні та достатні, якщо нижче не зазначено інше.

3.6.1.2 Приводи гідравлічні механізмів, перерахованих у **3.1.1**, що встановлені на суднах річкових прибережних районів плавання, повинні відповідати вимогам розділу 7 «Приводи гідравлічні» частини VIII «Механізми» Правил класифікації та побудови суден внутрішнього плавання в тій мірі, наскільки вони застосовні і достатні, якщо нижче не обумовлено інше.

4. СИСТЕМИ І ТРУБОПРОВОДИ

4.1 ОБЛАСТЬ ПОШИРЕННЯ. ТЕХНІЧНА ДОКУМЕНТАЦІЯ.

4.1.1 Ця частина Правил поширюється на такі системи та трубопроводи, що застосовуються на суднах:

- .1** осушувальні та стічні;
- .2** баластові, кренові та диферентні;
- .3** рідкого палива;
- .4** мастила;
- .5** охолоджувальної води;
- .6** стиснутого повітря;
- .7** повітряні, газовідвідні, переливні, вимірювальні;
- .8** газовипускні;
- .9** вентиляції;
- .10** гідравлічних приводів;

- .11 з органічними теплоносіями;
- .12 побутового зрідженого газу;
- .13 паропроводи та трубопроводи продування котлів, живильні та конденсатні, відкриті паропроводи від запобіжних клапанів*).

Системи та трубопроводи стоянкових суден повинні відповідати вимогам цієї частини Правил у тій мірі, наскільки вони застосовні та достатні, якщо нижче не зазначено інше.

*Вимоги до систем, перелічених у 4.1.1.13, приведені у частині 4 "Системи та трубопроводи" Правил класифікації та побудови морських суден і можуть поширюватися на системи малих суден наскільки вони застосовні та достатні, якщо нижче не зазначено інше у відповідних частинах цих Правил.

4.1.2 Паливо, що застосовується на суднах, повинне відповідати вимогам 2.1.2.

Механізми та інші елементи систем, зазначені в 4.1.1, повинні зберігати працездатність в умовах навколишнього середовища, наведених у 2.3.7.

4.1.3. Обсяг технічної документації повинен задовольняти вимоги 4.1, 4.2 частини I «Класифікація» Правил класифікації та побудови морських суден стосовно малих суден.

4.1.4 Системи і трубопроводи, що застосовуються на суднах прибережних, змішаних районів плавання, повинні задовольняти вимогам, що пред'являються до суден відповідних морських прибережних районів плавання.

4.1.5 Для визначення видів випробувань, типів з'єднань, термічної обробки, режимів зварювання, трубопроводи розділені на три класи відповідно до табл. 4.1.5.

.1 Труби та арматура трубопроводів класів I та II, а також донна та бортова, дистанційно-керована, газовідвідна, закриття повітряних труб, гнучкі з'єднання, компенсатори, механічні з'єднання, електроізолюючі з'єднання, а також арматура, що встановлюється на форпиковій перегородці, підлягають нагляду Регістром у процесі їх виготовлення.

Арматура трубопроводів класу III повинна мати типове схвалення Регістру.

Таблиця 4.1.5.

Провідне середовище	Клас I	Клас II	Клас III
Займисті середовища з температурою вище температури спалаху або з температурою спалаху нижче 60°C, зріджені гази	Без спеціальних запобіжних заходів	При наявності спеціальних запобіжних заходів ¹	—
Паливо, мастило, масло для гідравлічних систем, органічні теплоносії з температурою спалаху 60°C і вище.	$p > 1,6$ або $t > 150$	$p \leq 1,6$ і $t \leq 150$	$p \leq 0,7$ і $t \leq 60$
Інші середовища ^{2,3,4}	$p > 4,0$ або $t > 300$	$p \leq 4,0$ і $t \leq 300$	$p \leq 1,6$ і $t \leq 200$

¹ Запобіжні заходи, спрямовані на зменшення можливих витоків та обмеження наслідків витоків шляхом належного прокладання трубопроводів, використання спеціальних каналів, захисних кожухів, екранування тощо, є у кожному випадку предметом спеціального розгляду Регістром.

² p - розрахунковий тиск, МПа, t – розрахункова температура, °C (див. 2.3.1).

³ Включаючи воду, повітря, не займисті гази та гідравлічні рідини.

⁴ Безнапірні трубопроводи (стічні, переливні, газовипускні, повітряні та паровідвідні від запобіжних клапанів), відносяться до класу III незалежно від температури.

.2 На судна прибережних 2 ÷ 5 районів плавання, а також на вітрильно-моторні та моторно-вітрильні судна, арматура трубопроводів всіх класів, а також донна та бортова, дистанційно-керована, газовідвідна, закриття повітряних труб, гнучкі з'єднання, компенсатори, механічні з'єднання, електроізолюючі з'єднання, а також арматура, що встановлюється на форпиковій перегородці, можуть поставлятися з копією Сертифіката/Свідоцтва про типові схвалення Регістром.

Якщо типові схвалення Регістру відсутні, можливе приймання зазначеного обладнання інспектором Регістру на конкретному судні після перевірки сертифікатів виробника, відповідності матеріалів, що застосовуються, вимогам Регістру та проведення випробувань.

4.1.6 Захист та ізоляція трубопроводів.

4.1.6.1 Сталеві труби заборотної води, а також повітряні, вимірювальні та переливні труби водяних та баластно-паливних цистерн повинні бути захищені від корозії способом, схваленим Регістром.

Як захист сталевих труб можуть застосовуватися гальванічні покриття, гаряча оцинковка, пластмасові покриття, а також для зовнішніх поверхонь – лакофарбові покриття.

Після закінчення всіх зварювальних робіт при виготовленні ділянок трубопроводів, пошкоджені ділянки покриття необхідно поновити або захистити ці ділянки труб іншим способом, схваленим Регістром.

Застосування гальванічних покриттів труб не звільняє від заходів захисту трубопроводів від контактної та електрохімічної корозії.

4.1.6.2 Якщо застосовується донна і бортова арматура з кольорових сплавів, повинен бути передбачений захист зовнішньої обшивки судна і всіх елементів системи, що перебувають у контакті з цією арматурою, від контактної корозії.

Протекторний захист від контактної корозії приймальних та відливних приварних патрубків з арматурою повинен бути виконаний з використанням стандартних кільцевих кінцевих або кільцевих міжфланцевих протекторів, що встановлюються на фланцях патрубків.

Допускається застосування електроізолюючих з'єднань елементів, виконаних за схваленими стандартами, при цьому донно-бортова арматура повинна мати ізоляцію з обох сторін з обов'язковим виміром опору ізоляції з'єднання після монтажу.

4.1.6.3 При з'єднанні сталевих трубопроводів заборотної води з арматурою, корпусами насосів, агрегатів та теплообмінників із кольорових сплавів, повинні бути вжиті заходи щодо захисту від контактної корозії.

4.1.6.4 Швидкість потоку для ділянок трубопроводів, що включають у свій склад фасонні елементи, дросельні діафрагми, а також бортові та кінгстонні патрубки, не повинна перевищувати значень, зазначених у табл.4.1.6.4.

Таблиця 4.1.6.4.

Матеріал трубопроводу		Допустима швидкість потоку, м/сек
Сталь	вуглецева	1,2
	оцинкована	2,5
	корозійно-стійка	3,0
Мідь		0,9
Алюмінієва латунь		2,0
Алюмінієві сплави		0,8
Мідно-нікелеві сплави:		
CuNi 5Fe		2,0
CuNi 10Fe		2,5
CuNi 30Fe		3,5

4.1.6.5 Захист від надлишкового тиску.

.1 Трубопроводи, в яких може виникнути тиск, що перевищує розрахунковий, повинні бути обладнані запобіжними пристроями, які повинні виключати підвищення тиску в трубопроводах вище за розрахунковий.

Відведення палива від запобіжних клапанів насосів, що перекачують займісті рідини, повинен прямувати у всмоктувальну порожнину насоса або всмоктувальний трубопровід. Вказана вимога не поширюється на відцентрові насоси.

.2 Якщо на трубопроводі передбачається редукційний клапан, за ним повинен встановлюватися манометр та запобіжний клапан. Допускається влаштування байпасу редукційного клапана.

4.1.6.6 Ізоляція трубопроводів.

.1 Ізоляція трубопроводів повинна відповідати вимогам 2.8.

4.1.7 Гнучкі з'єднання (шланги)

4.1.7.1 Тип і конструкція гнучких з'єднань, що застосовуються в системах, перерахованих у 4.1.1, повинні бути схвалені Регістром.

Матеріал гнучких з'єднань повинен бути обраний з урахуванням застосовуваних середовищ, тисків, температур і навколишніх умов.

Розривний тиск гнучких з'єднань (крім систем вентиляції) повинен перевищувати розрахунковий тиск не менше ніж у 4 рази.

4.1.7.2 У трубопроводах, що проводять паливо, масло та інші займисті рідини, а також пов'язаних з приводом водонепроникних дверей або отворами в зовнішній обшивці, можуть застосовуватися тільки вогнестійкі гнучкі з'єднання, виконані у вигляді готових вставок з кінцевими деталями (фланцями або штуцерами), застосування стяжних хомутів не допускається.

При розташуванні таких гнучких з'єднань в машинних приміщеннях необхідно передбачити можливість їх відключення у разі ушкодження. Вимикаючі клапани повинні розташовуватися в легко доступних місцях в безпосередній близькості від з'єднань таким чином, щоб їх заміна могла бути виконана без зупинки інших механізмів.

4.1.7.3 Під вогнестійким розуміється таке з'єднання, яке, будучи приєднаним до трубопроводу, в якому циркулює вода з температурою не нижче 80°C при максимальному робочому тиску, витримує нагрівання вогнем протягом 30 хв при температурі 800°C і зберігає непроникність під час і після випробувань пробним тиском.

Альтернативою цьому випробуванню є вогневі випробування, зазначені вище, з тиском циркулюючої води, рівним 0,5 МПа, з наступним гідравлічним випробуванням на подвійний розрахунковий тиск.

4.1.7.4 У разі, коли гнучке з'єднання виготовлено із сталі або іншого рівноцінного матеріалу, що задовольняє вимогам Регістру щодо вогнестійкості, випробування на вогнестійкість не потрібно.

4.1.7.5 У трубопроводах, перерахованих в **4.1.7.2**, з внутрішнім діаметром не більше 10 мм і розрахунковим тиском середовища $p \leq 0,34$ МПа, а також при внутрішніх діаметрах більш 10 мм і розрахунковим тиском середовища $\leq 0,25$ МПа, можуть застосовуватися вогнестійкі гнучкі з'єднання з пожежостійкими паливними шлангами, що відповідають стандарту ДСТУ EN ISO 7840:2022 «Малі судна. Вогнестійкі паливні шланги».

4.1.7.6 Для рукавних з'єднань (шлангів), призначених для прийому та/або видачі нафтовмісних рідин, внутрішнім діаметром до 63 мм і розрахунковим тиском середовища $p \leq 0,25$ МПа, можуть застосовуватися не вогнестійкі шланги, що відповідають стандарту ДСТУ EN ISO 8469:2022 «Малі судна. Невогнестійкі паливні шланги».

4.1.8 Зварювання та неруйнівні методи контролю зварних з'єднань.

.1 Зварювання та неруйнівні методи контролю зварних з'єднань трубопроводів повинні виконуватися відповідно до вимог частини XIV «Зварювання» Правил класифікації та побудови морських суден.

4.1.9 Механізми, обладнання та пристрої автоматизації.

4.1.9.1 Насоси, вентилятори, компресори та їх електроприводи, які застосовуються в системах, що регламентуються цією частиною Правил, повинні відповідати вимогам розд. 3 «Механізми» та частини VII «Електричне обладнання» цих Правил.

4.1.9.2 Пристрої автоматизації систем повинні відповідати вимогам частини VI «Автоматизація» цих Правил.

4.1.9.3 Теплообмінні апарати та посудини під тиском, що застосовуються в системах, повинні відповідати вимогам частини X «Котли, теплообмінні апарати та посудини під тиском» Правил класифікації та побудови морських суден.

4.2 МЕТАЛЕВІ ТРУБОПРОВОДИ

4.2.1 Матеріали, що застосовуються для труб та арматури, та їх випробування, повинні відповідати вимогам частини XIII «Матеріали» Правил класифікації та побудови морських суден.

Паливні трубопроводи повинні бути виконані зі сталі або іншого матеріалу, що задовольняє вимогам Регістру щодо міцності та вогнестійкості.

Ці вимоги поширюються на мастильні трубопроводи, розташовані в машинних приміщеннях, і трубопроводи, що проводять інші займисті нафтопродукти, включаючи гідравлічні та органічні теплоносії, якщо вони розташовані в приміщеннях, що мають джерела займання.

4.2.2 Труби та арматура з вуглецевої та вуглецево-марганцевої сталі, як правило, повинні застосовуватися для середовищ з температурою не вище 400°C, низьколегованої – не вище 500°C.

Застосування цих сталей для середовищ з температурою вище зазначеної може бути допущено, за умови, що їх механічні властивості і границя тривалої міцності відповідають діючим стандартам і гарантуються виробником сталі при даній підвищеній температурі.

Труби та арматура для середовищ з температурою вище 500°C повинні виготовлятися з легованої сталі. Ця вимога не поширюється на газовипускні трубопроводи.

4.2.3 Труби з міді та мідних сплавів мають бути безшовними або іншого типу, схваленого

Регістром.

Мідні труби для трубопроводів класів I та II повинні бути безшовними.

Труби та арматура з міді та мідних сплавів, як правило, повинні застосовуватися для середовищ з температурою не більше 200°C, а мідно-нікелевих сплавів – для середовищ з температурою не більше 300°C.

Бронзова арматура може бути допущена до середовищ з температурою до 260°C.

4.2.4 Застосування труб і арматури з чавуну з кулястим графітом або з алюмінієвих сплавів для трубопроводів, перерахованих у **4.1.1**, є предметом спеціального розгляду Регістром.

4.2.5 Товщина стінок труб.

4.2.5.1 Товщина стінок труб, крім чавунних і з алюмінієвих сплавів, які працюють під внутрішнім тиском, повинна прийматися не менше, зазначеної в табл.**4.2.5.1**.

Товщина стінок осушувальних, повітряних, переливних та вимірювальних труб, що проходять через паливні та баластові цистерни, паливних труб, що проходять через баластові цистерни, є в кожному випадку предметом спеціального розгляду Регістру.

Таблиця 4.2.5.1.

Зовнішній діаметр, мм	Мінімальна товщина стінок труб, мм				
	Сталеві трубопроводи систем за винятком зазначених у графах 3 і 4	Повітряні, переливні, вимірювальні сталеві труби цистерн, вбудованих у корпус	Сталеві трубопроводи забортної води (осушувальні, баластові, охолоджувальні, водогасіння тощо)	Мідні	З мідних сплавів
1	2	3	4	5	6
6,0	-	-	-	1,0	0,8
10,2	1,6	-	-	1,0	0,8
12,0	1,6	-	-	1,2	1,0
14,0	1,6	-	-	1,2	1,0
16,0	1,8	-	-	1,2	1,0
22,0	2,0	-	3,2	1,2	1,0
25,0	2,0	-	3,2	1,5	1,0
26,9	2,0	-	3,2	1,5	1,0
30,0	2,0	-	3,2	1,5	1,0
32,0	2,0	4,5	3,2	1,5	1,2
38,0	2,0	4,5	3,6	1,5	1,2
42,4	2,0	4,5	3,6	1,5	1,2
45,0	2,0	4,5	3,6	1,5	1,2
48,3	2,3	4,5	3,6	2,0	1,5
54,0	2,3	4,5	4,0	2,0	1,5
57,0	2,3	4,5	4,0	2,0	1,5
63,5	2,3	4,5	4,0	2,0	1,5
70,0	2,6	4,5	4,0	2,0	1,5
76,0	2,6	4,5	4,5	2,0	1,5
82,5	2,6	4,5	4,5	2,0	1,5
89,0	2,6	4,5	4,5	2,5	2,0
101,6	2,9	4,5	4,5	2,5	2,0
108,0	2,9	4,5	4,5	2,5	2,0

Примітки:

1. Зазначені в таблиці товщини та діаметри труб можуть за погодженням з Регістром прийматися за найближчими розмірами національних або міжнародних стандартів.

2. Вказані в таблиці значення не вимагають збільшення товщини на прибавку на корозію, якщо нижче в примітках не зазначено інше: на мінусовий допуск при виготовленні та на стоншення при згинанні труби.

3. Для більших, ніж зазначено в таблиці, діаметрів труб, мінімальні товщини є в кожному випадку предметом спеціального розгляду Регістром.

4. Таблиця не поширюється на труби з нержавіючої сталі, мінімальні товщини яких є предметом спеціального розгляду Регістром.

5. Якщо труби забезпечені надійним захистом, то на розсуд Регістру товщини стінок труб, зазначених у

графах 3, 4 можуть бути зменшені на величину не більше 1 мм.

6. Зазначені у графі 3 товщини для вимірювальних труб відносяться до ділянок труб, розташованих поза цистернами, для яких труби призначені.

7. Для труб з різьбовими з'єднаннями товщина стінки вказана для мінімальної товщини в нарізній частині труби.

8. Таблиця не поширюється на труби для газових систем.

4.2.5.2 Товщини стінок труб з чавуну з кулястим графітом, алюмінієвих сплавів, титанових сплавів та корозійностійких сплавів є в кожному випадку предметом спеціального розгляду Регістром.

4.2.5.3 Товщина стінок сталевих труб системи вуглекислотного гасіння від балонів до пускових клапанів повинна бути не менше 4,0мм, від пускових клапанів до випускних сопел - не менше 3,0мм.

4.2.6 Радіуси вигинів труб. Термічна обробка після згинання.

4.2.6.1 Радіуси вигинів труб і термічна обробка після згинання повинні відповідати вимогам розділу 2 «Металеві трубопроводи» частини VIII «Системи та трубопроводи» Правил класифікації та побудови морських суден у тій мірі, наскільки вони застосовні та достатні, якщо нижче не обумовлено інше.

4.2.7 Типи з'єднань.

4.2.7.1 Допускається використання зварних, фланцевих, різьбових і механічних з'єднань, виконаних відповідно до стандартів, схвалених Регістром.

4.2.7.2 Зварні, фланцеві, різьбові та механічні з'єднання повинні відповідати вимогам розділу 2 «Металеві трубопроводи» частини VIII «Системи та трубопроводи» Правил класифікації та побудови морських суден у тій мірі, наскільки вони застосовні та достатні, якщо нижче не зазначено інше.

4.3 ТРУБОПРОВОДИ З ПЛАСТМАС

4.3.1 Область розповсюдження. Загальні вимоги.

4.3.1.1 Ці вимоги розповсюджуються на всі трубопроводи, виготовлені з пластмас.

Вимоги не поширюються на гнучкі неметалеві з'єднання, гумові шланги, а також механічні з'єднання, що застосовуються в системах з металевими трубами.

4.3.1.2 Загальні вимоги до труб і фасонних елементів із пластмас викладені в розділі 6.8 «Труби та арматура із пластмас» частини XIII «Матеріали» Правил класифікації та побудови морських суден.

4.3.2 Вимоги до трубопроводів залежно від призначення.

4.3.2.1 Вогнестійкість.

.1 Труби і фасонні елементи, від цілісності яких суттєво залежить безпека судна, повинні задовольняти вимогам вогнестійкості*).

*)Вогнестійкість - здатність пластмасового трубопроводу зберігати міцність і цілісність (тобто здатність діяти за призначенням) при дії вогню протягом певного періоду.

.2 Залежно від властивостей трубопроводів зберігати свою цілісність при випробуванні на вогнестійкість за методикою, викладеною в резолюціях ІМО А.753(18) і MSC.313(88), застосовуваних у процедурах випробування на вогнестійкість, встановлені п'ять рівнів вогнестійкості:

L1 -для трубопроводів, що витримали випробування на вогнестійкість в сухому стані протягом 1 год без протікань при наступних гідравлічних випробуваннях;

W1-для трубопроводів, що не містять горючих рідин або будь-яких горючих газів, що витримали випробування на вогнестійкість у сухому стані протягом 1 год з протіканням не більше 5% потоку в системі;

L2- для трубопроводів, що витримали випробування на вогнестійкість у сухому стані протягом 30 хв без протікань при наступних гідравлічних випробуваннях;

W2-для трубопроводів, що не містять горючих рідин або будь-яких горючих газів, що витримали випробування на вогнестійкість у сухому стані протягом 30 хв з протіканням не більше 5% потоку в системі;

L3 - для трубопроводів, що витримали випробування на вогнестійкість в заповненому стані протягом 30 хв без протікання при наступних гідравлічних випробуваннях.

Область застосування трубопроводів з пластмас, залежно від рівня вогнестійкості, місця розташування та середовищ, що проводяться, наведена в табл. 4.3.2.1.

Таблиця 4.3.2.1 Область застосування пластмасових трубопроводів

№ п/п	Середовище, що проводиться	Системи трубопроводів	Розташування					
			A	G	H	I	J	K
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Займисті рідини з $T_{сп}>60^{\circ}\text{C}$	Паливна Масильна Гідравлічна	+ + +	O -- O	O -- O	O O O	L1 L1 L1	L1 L1 L1
2	Забортна вода	Осушувальна Дренажний трубопровід внутрішніх приміщень Санітарні стоки (внутрішні) Дренаж з відкритих палуб Водопожежна Баластова Система охолодження відповідального призначення ⁴ Система охолодження невідповідального призначення	L1 ⁵ W1 ¹ O O ² L1 L3 L3 O	O O O O -- O -- O	O O O O O O O O	-- O O ² + W2 -- O	L1 O O L1 W2 W2 O	
3	Прісна вода	Система охолодження відповідального призначення Система охолодження невідповідального призначення	L3 O	O O	O O	O O	L3 O	L3 O
4	Інші середовища	Повітряних, вимірювальних, переливних труб: водяних танків і сухих відсіків Займистих рідин, $T_{сп}>60^{\circ}\text{C}$ Система керування пневматична Повітряна для господарських потреб Пар низького тиску, водяного опалення	O + L1 ³ O W2	O O O O O	O O O O O	O + L1 ³ O O	O + L1 ³ O O	

Примітки:

¹ - для осушувальних трубопроводів, які обслуговують лише дане приміщення, "O" може використовуватися замість "L1";

² - шпигати відкритих палуб повинні бути "+", якщо вони не забезпечені відповідними засобами закриття;

³ - коли не передбачені функції керування, "O" може використовуватися замість "L1".

⁴ - системи охолодження забортною та/або прісною водою головних двигунів, головних та допоміжних механізмів (див. 1.2).

⁵ - на судах для комерційного перевезення пасажирів (див. частину XIII «Особливі вимоги до суден для комерційного перевезення пасажирів» цих Правил) «+» повинне використовуватися замість «L1».

Умовні позначення:

A - машинні приміщення;

G - паливні танки та шахти;

H - баластні танки та шахти;

I - кофердами, сухі відсіки та інші;

J — житлові, службові приміщення та пости керування;

K - відкриті палуби;

L1, L2, W2 - випробування на вогнестійкість згідно 4.3.2.1.2;

O - випробування на вогнестійкість не потрібне;

«-» - не застосовується;

«+» - Тільки металеві матеріали з точкою плавлення вище 925°C.

4.3.2.2 Поширення полум'я, вогнезахисні покриття.

1 Усі труби, крім розташованих на відкритих палубах і в кофердамах, повинні мати характеристику повільного поширення полум'я по поверхні, що не перевищує середніх значень, регламентованих резолюцією ІМО А.653 (16), і визначену за методикою, наведеної в додатку 3 до резолюції ІМО А.753 (18), з урахуванням змін, обумовлених криволінійною поверхнею труб, або за іншими схваленими Регістром стандартами.

2 Якщо для забезпечення необхідного рівня вогнестійкості застосовуються вогнезахисні покриття, вони повинні відповідати вимогам, викладеним у розділі 6.8 «Труби та арматура з пластмас» частини XIII «Матеріали» Правил класифікації та побудови морських суден.

Вогнезахисні покриття повинні застосовуватися у відповідності до схвалених рекомендацій виробника.

3 Нанесення вогнезахисних покриттів у місцях з'єднань повинне проводитися після проведення гідравлічних випробувань системи, відповідно до рекомендацій виробника труб, за методикою, одержаною Регістром, у кожному конкретному випадку

4.3.3 Вимоги до монтажу.

4.3.3.1 Роботи з монтажу повинні виконуватись відповідно до рекомендацій виробника труб.

4.3.3.2 Відстані між опорами не повинні перевищувати відстаней, рекомендованих виробником.

При виборі опор і відстаней між ними повинні враховуватися розміри труб, механічні і фізичні властивості матеріалу труб, маса труб і рідини, що знаходиться в них, робоча температура, вплив теплового розширення; навантаження зовнішніх сил, осьові сили, гідравлічні удари, вібрація, які можуть виникнути у системі. Повинна бути врахована можлива спільна дія вищезазначених навантажень.

Навантаження від ваги труби повинне бути рівномірно розподілене по всій поверхні опори, що несе навантаження. Необхідно вжити заходів щодо мінімізації зносу труб у місцях їх контакту з опорами.

4.3.3.3 Компоненти системи, що мають значну масу, повинні мати окремі опори. При прокладанні трубопроводів повинні враховуватися зосереджені періодично діючі навантаження.

При необхідності труби повинні бути захищені від механічних пошкоджень.

4.3.3.4 При прокладанні пластмасових трубопроводів через водонепроникні та вогнестійкі палуби та перегородки повинні бути виконані вимоги 4.5.1.1, 4.5.1.4 та 4.5.1.5.

4.3.3.5 При монтажі пластмасових трубопроводів повинен передбачатися компенсаційний допуск на відносне зміщення між трубопроводами та сталевими конструкціями з урахуванням різниці в коефіцієнтах теплового розширення та деформації корпусу судна.

При розрахунку теплових розширень необхідно враховувати робочу температуру системи та температуру, за якої проводиться монтаж.

4.3.3.6 При прокладанні трубопроводу повинні враховуватися періодично діючі зосереджені навантаження, якщо їх вплив можливий.

Як мінімум, повинна враховуватися сила, створювана навантаженням однієї людини масою 100кг у середині прольоту будь-якої труби із зовнішнім діаметром більше 100мм.

4.3.3.7 У системах перекачування рідин, таких як дизельне паливо та бензин, повинні застосовуватись труби з матеріалів, що проводять електрику.

Незалежно від рідин, що перекачуються, пластмасові труби, що проходять через вибухонебезпечні зони, повинні бути з матеріалів, що проводять електрику.

Опір електричний у будь-якій точці системи трубопроводів щодо землі повинен бути не більше $10^6 \Omega$. Переважно, щоб труби та фасонні елементи, що мають електропровідні шари, мали однакову провідність.

Такі труби повинні бути достатньо захищені від ушкодження електричними розрядами, викликаними різницею провідності електропровідних прошарків.

Після закінчення монтажу повинно бути перевірено заземлення. Проводи заземлення повинні бути доступні для огляду.

4.3.3.8 Трубопроводи можуть з'єднуватися з використанням клейових, зварних, фланцевих та інших з'єднань.

Міцність з'єднань повинна бути не меншою за міцність трубопроводу, в якому вони встановлені.

4.3.3.9 До початку робіт повинна бути розроблена та схвалена технологія з'єднань (стиків) труб.

4.3.3.10 Схваленню технології повинні передувати огляди та випробування, викладені у цьому

розділі.

4.3.3.11 У технології з'єднань стиків повинне бути відображено наступне: застосовувані матеріали, використовуваний інструмент і оснащення, вимоги щодо підготовки стиків, температурний режим, вимоги щодо розмірів та допусків, а також критерії приймання після завершення робіт та випробувань.

4.3.3.12 Для проведення контролю якості з'єднань труб необхідно у відповідності з прийнятою технологією підготувати контрольні вузли, які повинні включати, як мінімум, по одному стику труби з трубою і труби з фасонним елементом.

У контрольний вузол повинна входити труба максимального діаметра.

4.3.3.13 Після затвердіння стику контрольного з'єднання повинно бути проведено гідравлічне випробування тиском в 2,5 рази перевищуючим розрахункове*) протягом 1 години. При цьому протікання та руйнування не допускається.

4.3.3.14 Система трубопроводів відповідального призначення після монтажу на судні повинна бути випробувана гідравлічним тиском, що перевищує розрахунковий тиск у системі не менше ніж у 1,5 рази.

Система трубопроводів невідповідного призначення після монтажу на судні може бути випробувана на щільність робочим тиском.

*)Розрахунковий тиск - максимальний робочий тиск, очікуваний в умовах експлуатації або найбільший тиск налаштування спрацьовування запобіжного клапана або пристрою зниження тиску, якщо вони встановлені.

4.4 АРМАТУРА

4.4.1 Конструкція, маркування, розташування та встановлення арматури.

4.4.1.1 Конструкція клапанів повинна задовольняти вимоги розділу 4 «Арматура» частини VIII «Системи та трубопроводи» Правил класифікації та побудови морських суден.

4.4.1.2 Маркування арматури.

1 Запірна арматура повинна забезпечуватися добре видимою прикріпленою планкою з чітким написом, що вказує її призначення.

2 Дистанційно керована арматура в постах керування повинна мати прикріплені розпізнавальні планки, що визначають її призначення, а також показник положень «відкрито» та «закрито».

Якщо дистанційне керування призначене тільки для закривання арматури, встановлення показників не є обов'язковим..

4.4.1.3 Розташування та встановлення.

1 Арматура, яка установлюється на водонепроникних перегородках, повинна кріпитися до приварків на шпильках або установлюватися на перегородкових стаканах.

Отвори під кріпильні шпильки в приварках не повинні бути наскрізними.

2 Контрольно-вимірювальні прилади в системах палива та змащення повинні бути обладнані клапанами або кранами з метою відсічення цих приладів від трубопроводів.

Чутливі елементи термометрів повинні розміщуватись у щільних втулках.

3 Оглядове скло на паливних та мастильних трубопроводах повинно бути жаростійким.

4.4.2 Фільтри.

4.4.2.1 Фільтри повинні бути обладнані пристроєм, що дозволяє переконатися у відсутності тиску перед їх розкриттям.

Трубки від таких пристроїв повинні виводитися в піддони таким чином, щоб запобігти утворення бризок.

4.4.2.2 Фільтри, що входять у системи з горючим робочим середовищем, повинні встановлюватися на безпечній відстані від можливих джерел спалаху.

4.4.3 Кінгстонні і льодові ящики. Донна і бортова арматура. Отвори в зовнішній обшивці.

4.4.3.1 Кінгстонні та льодові ящики.

1 Судна необмеженого, морських обмежених, прибережних 1 та 2 районів плавання, на яких пропульсивна установка та допоміжна механічна установка, протипожежний захист, санітарні та побутові системи використовують забортну воду, повинні бути обладнані кінгстонним(ми) ящиком(ами).

На суднах прибережних 3 ÷ 5 районів плавання допускається приймальну арматуру заборотної води встановлювати на приварках або на приварних патрубках, що розміщуються безпосередньо на днищовій обшивці корпусу.

Патрубок повинен бути з приварним фланцевим з'єднанням. Товщина стінки патрубка повинна бути не меншою за мінімальну товщину зовнішньої обшивки днища, проте вона не повинна бути

меншою за 6 мм.

.2 Якщо судно має спеціальні льодові посилення, що задовольняють вимогам Правил, за яких допускається експлуатація судна в дрібно битому льоду, один з кінгстонних ящиків повинен бути льодовим.

.3 Приймальна арматура заборотної води повинна розміщуватися безпосередньо на кінгстонних ящиках.

.4 Отвори у зовнішній обшивці кінгстонних ящиків, приймальних приварків і патрубків повинні бути обладнані захисними ґратами.

Замість ґрат допускається виконувати отвори або щілини в корпусі судна. Сумарна площа отворів або щілин повинна бути не менше 2,5-кратної площі перерізу встановленої приймальної арматури заборотної води.

Діаметр отворів або ширина щілини в решітці або в зовнішній обшивці повинні бути близько 20мм.

Рекомендується обладнати ґрати кінгстонних ящиків та/або прийомних приварків і патрубків продуванням стисненим повітрям (при наявності на судні системи стисненого повітря). Тиск стисненого повітря в системі не повинен перевищувати 0,3 МПа. На трубопроводах продування повинні передбачатися незворотно-запірні клапани.

.5 Повинна бути передбачена можливість доступу всередину кінгстонних ящиків через знімні решітки або через горловини бортових кінгстонних і льодових ящиків, якщо горловина розташована вище найвищої ватерлінії.

Кришки горловин на кінгстонних та льодових ящиках мають бути водонепроникними.

.6 Льодові та днищові кінгстонні ящики суден з льодовими посиленнями, повинні бути обладнані рециркуляцією охолоджувальної води.

Для льодового ящика труби рециркуляції охолоджувальної води повинні підводитися у верхню і нижню частину ящика, при цьому загальна площа перерізу цих труб повинна бути не менше перерізу відливної магістралі охолоджувальної води.

Для кінгстонних ящиків діаметр труби рециркуляції охолоджувальної води повинен бути не менше 0,85 діаметра відливної магістралі.

4.4.3.2 Отвори у зовнішній обшивці. Донна та бортова арматура.

.1 Розташування приймальних та відливних отворів у зовнішній обшивці судна повинно задовольняти вимогам **4.5.2** частини IV «Остійність, непотоплюваність і надводний борт» цих Правил і виключати можливість:

.1.1 прийому стічних, господарсько-побутових вод та інших забруднених (від палубних шпигатів тощо див.**4.4.3.2.3**) вод насосами заборотної води;

.1.2 попадання стічних, господарсько-побутових вод та відливних вод систем охолодження до приміщень судна через ілюмінатори, а також у рятувальні засоби (плоти, човни) при спуску їх на воду.

Якщо неможливо виконати вимогу **4.4.3.2.1.2**, відливні отвори повинні бути забезпечені пристроями, що запобігають попаданню відливних вод у приміщення судна, в рятувальні засоби.

.2 Відливні заборотні отвори з приміщень, розташованих як на палубі надводного борту, так і нижче за палубу надводного борту, можуть бути обладнані тільки одним незворотно-запірним клапаном з місцевим керуванням, що встановлюється біля обшивки.

.3 Шпигатні та стічні труби з відкритих палуб і з приміщень, що виводяться за борт на відстані менше 600мм над найвищою ватерлінією, повинні бути забезпечені незворотними клапанами (захлопками), що встановлюються біля обшивки.

Клапани можуть не передбачатися, якщо товщина стінок цих труб, встановлених нижче палуби надводного борту, буде не меншою за товщину обшивки корпусу, проте вона не повинна бути менше 5 мм.

.4 Заборотні та відливні отвори систем і трубопроводів головних та допоміжних механізмів, розташованих у машинних приміщеннях, повинні бути забезпечені легкодоступними клапанами та клінкетними засувками з місцевим керуванням.

Відливні бортові клапани мають бути незворотно-запірного типу.

Приводи керування арматурою повинні мати індикатор, що показує стан: "*Відкрито*", "*Закрито*".

На суднах прибережних 2 ÷ 5 районів плавання, за погодженням з Регістром, відливний бортовий клапан незворотно-запірного типу може бути замінений незворотним клапаном або петлею трубопроводу, піднятої вище найвищої ватерлінії, можливої за умов експлуатації, передбачених **2.3.7.1**, без роз'ємних з'єднань до рівня відливного бортового отвору, з товщиною стінки труб не менше

товщини обшивки корпусу, але не менше 5 мм.

.5 Приводи керування приймальною донною, а також бортовою арматурою повинні розташовуватися в легкодоступних місцях і забезпечуватися пристроями, що показують стан: «Відкрито», «Закрито».

.6 У машинних приміщеннях органи керування приймальною донною, а також бортовою відливною арматурою, розташованою нижче ватерлінії, систем заборотної води, а також ежекторної системи осушення, повинні розташовуватися так, щоб було достатньо часу для доступу та приведення їх у дію з місць, що знаходяться вище рівня води, що надходить до приміщення.

Рекомендується органи керування приймальною донною, а також бортовою відливною арматурою, розташованою нижче ватерлінії, систем заборотної води розміщувати над палубою надводного борту.

.7 У машинних приміщеннях без постійної вахти органи керування арматури приймальних і відливних отворів систем заборотної води, розташованих нижче ватерлінії, а також ежекторної системи осушення, повинні розміщуватися так, щоб при надходженні води час затоплення приміщення до рівня органу керування арматури було більше часу, необхідного для доступу та приведення його в дію при швидкості переміщення персоналу не більше 1 м / с. У будь-якому випадку час затоплення приміщення до рівня органу керування арматури повинен бути не менше 10хв.

Якщо рівень, до якого може бути затоплено приміщення в умовах знаходження судна в повному вантажі, буде вище за розташування органів керування, повинна бути передбачена можливість приведення їх в дію з місць, що знаходяться вище цього рівня.

.8 Донна та бортова арматура повинна встановлюватися на приварках.

Допускається встановлення на приварних патрубках з приварними фланцевими з'єднаннями.

Товщина стінки патрубка повинна бути не меншою за мінімальну товщину зовнішньої обшивки корпусу в кінцевих частинах судна, але не менше 5 мм.

Отвори під кріпильні шпильки в приварках не повинні бути наскрізними.

.9 Ніякі деталі донно-бортової арматури, що встановлюється нижче палуби перегорожок (верхньої палуби), а також їх ущільнюючі прокладки не повинні виготовлятися з матеріалів, що легко руйнуються при пожежі.

.10 Штоки та запірні деталі донної та бортової арматури повинні виготовлятися з корозійностійких матеріалів.

4.5 ПРОКЛАДАННЯ ТРУБОПРОВODІВ

4.5.1 Прокладання трубопроводів через водонепроникні і вогнестійкі конструкції.

4.5.1.1 Кількість проходів трубопроводів через водонепроникні перегородки повинна бути мінімальною.

Через тарану перегородку нижче палуби перегородок або палуби надводного борту може проходити лише один трубопровід для операцій з рідиною, що знаходиться у форпіку.

На трубопроводі, що проходить через таранну перегородку, повинен встановлюватися запірний клапан безпосередньо на таранній перегородці з боку форпіка, керований з доступного місця з палуби перегородок або палуби надводного борту.

На трубопроводах, що проходять через таранну перегородку вище за палубу перегородок або палубу надводного борту, запірний клапан може не встановлюватися.

4.5.1.2 Прокладання трубопроводів через водонепроникні перегородки, палуби та інші водонепроникні конструкції повинно виконуватися з застосуванням стаканів, приварків або інших з'єднань, що забезпечують непроникність конструкції.

Отвори під кріпильні шпильки не повинні проходити через водонепроникні конструкції, а повинні закінчуватися в приварки.

Не допускається застосовувати прокладки з матеріалів, що легко руйнуються під час пожежі.

4.5.1.3 При проході трубопроводів через вогнестійкі конструкції повинні бути виконані вимоги розд. 2 частини X «Протипожежний захист» цих Правил.

4.5.1.4 При проході труб з пластмас через водонепроникні перегородки і палуби, що обмежують водонепроникні відсіки, в місцях проходження цих труб повинні встановлюватися клапани з приводом, виведеним вище палуби перегородок або палуби надводного борту.

Клапани повинні бути зі сталі або іншого рівноцінного по вогнестійкості матеріалу.

4.5.1.5 У місцях проходів труб із пластмас через вогнестійкі конструкції повинні встановлюватися перегородкові стакани необхідної довжини та клапани з приводом для закриття з обох боків

перегородок.

Клапани повинні бути зі сталі або іншого рівноцінного по вогнестійкості матеріалу.

4.5.2 Прокладання трубопроводів у приміщеннях та цистернах.

4.5.2.1 Прокладання трубопроводів прісної води через цистерни палива і мастила, а також прокладання трубопроводів палива і мастила через цистерни прісної води допускається тільки в нафтонепроникних тунелях.

Прокладання трубопроводів заборотної води і мастила, а також повітряних, вимірювальних і переливних труб через цистерни палива допускається за умови застосування безшовних труб, що не мають роз'ємних з'єднань усередині цих цистерн.

4.5.2.2 Трубопроводи, що проходять у ланцюгових ящиках, вантажних трюмах та інших приміщеннях, в яких вони можуть зазнавати механічних пошкоджень, повинні бути належним чином захищені.

4.5.2.3 Паливні трубопроводи не повинні прокладатися через житлові приміщення (див. 1.5.2 частини X «Протипожежний захист» Правил) та службові приміщення (див. 1.5.3 частини X «Протипожежний захист» Правил), а також під зашиттям.

Вияток становлять трубопроводи прийому палива, які допускається прокладати через санітарно-гігієнічні приміщення (див. 1.5.2.3 частини X «Протипожежний захист» цих Правил) при використанні труб без роз'ємних з'єднань.

4.5.2.4 Трубопроводи систем та вентиляційні канали в необхідних місцях повинні мати пристрої для спуску чи продування робочого середовища чи вологи.

4.5.2.5 Над та за головними розподільчими щитами, а також пультами керування відповідальними пристроями та механізмами, прокладання трубопроводів, що знаходяться під тиском, не допускається.

З лицьової і бічної сторін цих розподільчих щитів і пультів керування, такі трубопроводи можуть прокладатися на відстані не менше 500мм за умови, що протягом 1000мм від пультів і щитів вони не будуть мати роз'ємних з'єднань або на з'єднаннях будуть встановлені огорожувальні кожуха.

4.5.2.6 На судах катамаранного типу трубопроводи, що з'єднують однойменні системи кожного корпусу судна, при прокладанні загальною верхньою палубою повинні бути в належних місцях забезпечені компенсаторами і захищені від пошкоджень.

Ушкодження цих трубопроводів не повинно призводити до порушення роботи систем, які вони з'єднують.

4.6 ОСУШУВАЛЬНА СИСТЕМА. БАЛАСТНА СИСТЕМА

4.6.1 Насоси.

4.6.1.1 На кожному самохідному судні з головними двигунами загальною потужністю 220кВт і більше, встановленими в окремому відсіку (машинному приміщенні/відділенні), повинно бути не менше двох осушувальних насосів з механічним приводом, з яких один насос повинен бути стаціонарним і підключеним до осушувальної системи.

Як осушувальні насоси можуть застосовуватися насоси стічної системи або інші насоси загальносуднового призначення, з достатньою подачею. В якості одного з осушувальних насосів може бути використаний насос, що приводиться в дію головним двигуном або водоструминний ежектор.

Якщо як осушувальні насоси застосовуються пожежні насоси, повинна бути виконана вимога 5.3.2.2 частини X «Протипожежний захист» цих Правил.

На судах для комерційного перевезення пасажирів необмеженого, морських обмежених і прибережного районів плавання при довжині корпусу $L_H \geq 20$ м, осушувальні насоси не повинні встановлюватися в одному приміщенні, якщо на судні є придатні для встановлення насосів приміщення.

4.6.1.2 На кожному самохідному судні з головними двигунами загальною потужністю менше 220кВт, встановленими в окремому відсіку (машинному приміщенні/відділенні), повинно бути не менше двох осушувальних засобів, одним з яких може бути стаціонарний насос з механічним приводом або ежектор, а іншим – ручний насос, з подачею кожного насоса (засобу) не менше, ніж зазначено в таблиці 4.6.1.2.

Застосування переносного насоса з механічним приводом, замість стаціонарного, є предметом спеціального розгляду Регістром.

На судах, що не мають водопожежної системи, допускається встановлення одного осушувального насосу. При цьому осушення відсіків допускається здійснювати за допомогою гнучкого шлангу.

Таблиця 4.6.1.2.

Довжина корпусу судна, L_H , м	Подача осушувального насоса (засоби), м ³ /год.	Діаметри трубопроводів, d , мм	
		Магістральних	Відростків
$L_H < 7$	3	25	
$7 \leq L_H < 12$	5	32	
$12 \leq L_H < 15$	5	32	
$15 \leq L_H < 24$	6	40	32

Примітки:

1. L_H – найбільша довжина судна (див. 1.3.4.10.2 частини I «Класифікація»), м;
2. d – внутрішній діаметр, мм.

4.6.1.3 На самохідному судні з двигуном (ми), встановленим (ми) стаціонарно у відкритому просторі (кокпіті або на транці *), повинні задовольнятися такі вимоги в залежності від розмірів судна:

.1 при довжині корпусу судна $L_H < 7$ м – повинен бути, як мінімум, один ручний осушувальний насос, який може бути переносним.

На непотоплювальних суднах замість насоса може бути застосований не тонучий черпак;

.2 при довжині корпусу судна $7 \leq L_H < 12$ м – повинен бути як мінімум один стаціонарно встановлений ручний насос, який повинен мати можливість обслуговуватися з кокпіту при закритих вхідних трапах і люках.

Рекомендується мати на судні другий насос, стаціонарно встановлений або переносний, такої самої подачі;

.3 при довжині корпусу судна $L_H \geq 12$ м – повинні бути два насоси, один з яких повинен бути з механічним приводом.

При цьому один насос повинен мати можливість обслуговуватися з кокпіту при закритих вхідних трапах та люках.

Подача насосів та внутрішні діаметри труб осушувальної системи не повинні бути меншими, ніж зазначені в табл. **4.6.1.2**.

*) Див. 2.1.2.1^{в)}.

4.6.1.4 Несамохідні судна та стоянкові судна, обладнані джерелами електричної енергії або які отримують електроенергію з берега, обладнуються засобами осушення так само, як самохідні судна з головними двигунами потужністю менше 220 кВт, встановленими в окремому відсіку (машинному приміщенні/відділенні) (див. **4.6.1.2**).

4.6.1.5 Для осушення несамохідних суден з екіпажем, які не мають насосів з механічним приводом, достатньо встановити один або кілька ручних насосів, сумарною подачею не меншою, ніж зазначена в табл. **4.6.1.5**.

Таблиця 4.6.1.5.

Параметри судна: $0,8 L_{WL} \times B_{WL} \times D^1$, м ³	Сумарна подача насосів, м ³ /ч
До 50	4
Більш 50	6

¹ Визначення L_{WL} , B_{WL} , D вказані в 1.3.4.10 частини I «Класифікація». При цьому D вимірюється до палуби надводного борту.

4.6.1.6 На багатокорпусних суднах (катамаранах, тримаранах і т.п.) кожен корпус повинен бути обладнаний автономною осушувальною системою, що відповідає застосовним вимогам: **4.6.1.1** ÷ **4.6.1.7**, **4.6.2**, **4.6.3**, **4.6.4**.

4.6.1.7 Осушувальні відцентрові насоси повинні бути самовсмоктувального типу, або система повинна обладнатися пристроєм для видалення повітря.

Рекомендується встановити один із насосів поршневого типу.

4.6.1.8 Кожен осушувальний насос, необхідний у п. **4.6.1.1**, повинен мати продуктивність Q , м³/год., не менш визначену за формулою:

$$Q = 5,65 \cdot 10^{-3} \cdot d^2 \quad (4.6.1.8)$$

де:

d - внутрішній діаметр магістралі у мм, визначеній згідно з п. **4.6.2.1**.

Один із осушувальних насосів може бути замінений двома насосами, загальна подача яких повинна бути не меншою за формулу (4.6.1.8).

4.6.2 Діаметри трубопроводів.

4.6.2.1 Внутрішній діаметр d_1 , мм, осушувальної магістралі та прийомних відростків, які безпосередньо приєднуються до насоса, за винятком випадку зазначеного в п.4.6.2.2, повинен визначатися за формулою:

$$d_1 = 1,5 \cdot [L_{WL} \cdot (B_{WL} + D)]^{0,5} + 25, \quad (4.6.2.1)$$

де:

L_{WL} , B_{WL} , D - див. 4.6.1.5.

4.6.2.2 Внутрішній діаметр d_0 мм приймальних відростків, що приєднуються до магістралі, а також діаметр приймального трубопроводу ручного насоса повинні визначатися за формулою:

$$d_0 = 1,5 \cdot [l \cdot (B_{WL} + D)]^{0,5} + 25, \quad (4.6.2.2)$$

де:

l - довжина відсіку, що осушується, виміряна по його днищу, м;

B_{WL} , D - див. 4.6.1.5, при цьому для суден катамаранного типу за ширину B_{WL} , приймається ширина одного корпусу.

4.6.2.3 Внутрішній діаметр магістралі та прийомних відростків, що визначаються за формулами 4.6.2.1 та 4.6.2.2, повинен бути не менше 40мм.

На суднах довжиною $L_H < 10$ м допускається зменшення цієї величини до 20мм.

Внутрішній діаметр магістралі і прийомних відростків, які безпосередньо приєднуються до насоса, у всіх випадках повинні бути не менше діаметра патрубку насоса.

4.6.2.4 Площа перерізу трубопроводу, що з'єднує розподільну приймальну коробку з осушувальною магістраллю, повинна бути не менше сумарної площі перерізу двох найбільших відростків, що приєднуються до цієї коробки, але не більше площі перерізу магістрального трубопроводу.

4.6.2.5 Діаметр відростка для аварійного осушення машинного відділення повинен бути не меншим за приймальний патрубок насоса.

4.6.3 Прокладання трубопроводів.

4.6.3.1 Розташування осушувальних трубопроводів, а також їх приймальних відростків повинно бути таким, щоб забезпечувалася можливість осушення будь-якого водонепроникного відсіку будь-яким з насосів, що вимагається 4.6.1.1, 4.6.1.2, 4.6.1.4, 4.6.1.8.

З приміщень, в яких відсутні осушувальні відростки, відведення води повинно передбачатися іншим способом.

4.6.3.2 Система повинна бути влаштована так, щоб виключалася можливість надходження забортної води всередину судна, а також води з одного водонепроникного відсіку в інший у разі руйнування труби або іншого її пошкодження в будь-якому іншому відсіку внаслідок зіткнення або посадки на міліну. Для цього приймальні клапани відкритих кінців осушувальних трубопроводів, що приєднуються безпосередньо до клапанних коробок, повинні бути незворотного типу.

Якщо є лише одна загальна система трубопроводів для всіх насосів, то повинна бути передбачена можливість керування необхідними клапанами, що обслуговують приймальні патрубки, з місць, розташованих вище головної палуби (палуби перегородок/надводного борту).

Допускаються інші еквівалентні пристрої.

4.6.3.3 Розташування трубопроводів повинно бути таким, щоб забезпечувалася можливість осушення машинних відділень через приймальні відростки, безпосередньо приєднані до насоса, при одночасному осушенні інших відсіків іншими насосами.

4.6.3.4 Розташування осушувальних трубопроводів повинно забезпечувати можливість роботи одного з насосів у випадках, коли інші насоси непрацездатні або використовуються для інших цілей.

4.6.3.5 Осушувальні трубопроводи, як правило, повинні прокладатися поза міждонним простором.

Якщо трубопровід прокладається в міждонному просторі, на приймальних відростках у кожному непроникному відсіку повинні встановлюватися незворотні клапани.

4.6.3.6 Розташування та кількість прийомних відростків повинні вибиратися в кожному випадку залежно від форми та розмірів відсіків.

Прийомні відростки осушення повинні бути розташовані в кожному відсіку таким чином, щоб вони забезпечували найбільш повне осушення відсіку при крені до 5 ° на будь-який борт.

4.6.3.7 По довжині судна приймальні відростки осушувальної системи повинні бути розташовані наступним чином:

- на судах, що плавають без диференту, – у кормових перегородок носових відсіків та у носових перегородок кормових відсіків;

- на судах, що постійно мають диферент на корму, - у кормових перегородок відсіків.

4.6.3.8 Ахтерпik і приміщення рульових машин можуть мати автономне осушення ручними насосами або водяними ежекторами, а також за допомогою стічних труб, виведених в машинне відділення або суміжний відсік.

Стічні труби повинні забезпечуватися легкодоступними самозапірними клапанами, або клінкетами, встановленими на переборці з боку суміжного відсіку, за умови, що керування клінкетами буде проводитися з палуби, їх діаметр повинен бути не менше 39мм.

4.6.3.9 Осушення ланцюгових ящиків може здійснюватися ручними насосами, водяними ежекторами або шляхом перепуску води через стічні отвори у відсік форпіка.

4.6.3.10 Вимога **4.6.3.1** не застосовується до відсіків, які, як правило, герметично закриваються під час експлуатації.

4.6.4 Осушення закритих машинних приміщень.

4.6.4.1 Розташування та кількість приймачів системи осушення в машинних відділеннях повинні виконуватися відповідно до **4.6.3.1 ÷ 4.6.3.7**, при цьому один із приймачів слід приєднувати безпосередньо до стаціонарного осушувального насоса.

4.6.4.2 На прийомних відростках осушення машинних відділень повинні встановлюватися легкодоступні грязьові коробки або приймачі з сітками в тих випадках, коли до них є доступ для очищення.

Труби між грязьовими коробками і ллялами повинні бути по можливості прямими, на нижніх кінцях цих труб не повинні встановлюватися приймачі з сітками.

Повинна бути виконана вимога **2.2.10** розд. 2 «Конструкція, обладнання та пристрої суден із запобігання забруднення нафтою» частини XIV «Засоби щодо запобігання забруднення з суден» цих Правил.

4.6.4.3 На кожному самохідному судні необмеженого, морських обмежених, прибережного морського районів плавання з головними двигунами загальною потужністю 220кВт і більше, крім прийомних відростків, вимогаємих **4.6.3.1**, повинно бути передбачено аварійне осушення машинних відділень.

Для аварійного осушення машинних відділень найбільший по подачі насос заборотної води з механічним приводом повинен мати безпосередні приймальні відростки з незворотно-запірними клапанами, розташовані на рівні, що забезпечує осушення машинного відділення. Діаметр відростка повинен дорівнювати діаметру приймального патрубку насоса.

Подача насоса повинна перевищувати продуктивність, необхідну згідно **4.6.1.8**, на величину, визнану Регістром достатньою.

Привідні штоки незворотно-запірних клапанів, що встановлюються на прийомних відростках, повинні бути виведені на висоту достатню над настилом машинного відділення і мати напис «Тільки для аварійного осушення».

Використання пожежних насосів для аварійного осушення машинних відділень повинно виконуватися відповідно до **5.3.2.2** частини X «Протипожежний захист» цих Правил.

Для вітрильно-моторних та моторно-вітрильних суден ця вимога рекомендується.

4.6.4.4 На відростку для аварійного осушення не повинні встановлюватися прийомні сітки і фільтри.

4.6.5 Осушення вантажних приміщень.

4.6.5.1 У кожному вантажному приміщенні (див. **1.5.4.1** частини X «Протипожежний захист» цих Правил) з подвійним дном, що утворює бортові лляла, повинні встановлюватися з кожного борту, як мінімум, по одному приймальному відростку в кормовій частині трюму.

У вузьких краях вантажних приміщень може бути допущена установка одного приймального відростка.

4.6.5.2 У лляла вантажного приміщення можуть бути відведені стічні труби з приміщень даного відсіку, що сполучаються з ним, якщо вони розташовані нижче палуби перегородок.

Не допускається відведення стічних вод з приміщень, розташованих в інших водонепроникних відсіках нижче палуби перегородок, у лляла вантажних приміщень.

4.6.5.3 У вантажних приміщеннях, що мають над ллялами або колодязями дерев'яний настил або

знімні кришки, повинен передбачатися вільний стік води в ляли або колодязі.

4.6.5.4 Приймні осушувальні відростки повинні забезпечуватися приймальними коробками або сітками з отворами діаметром $8 \div 10$ мм.

Сумарна площа перерізу отворів повинна бути не менше подвоєної площі прохідного перерізу даного відростка.

Коробки та сітки повинні бути знімними або повинно забезпечуватись їх очищення без розбирання приймального відростка.

Коробки мають бути захищені від корозії.

4.6.6 Осушення суден з відкритим машинним приміщенням (моторним відсіком/кокпітом).

4.6.6.1 На вітрильно-моторних і моторно-вітрильних судах прибережних $2 \div 5$ районів плавання осушення кокпіту може здійснюватися гравітаційним методом згідно з вимогами **2.8** частини **IV** «Остійність, непотоплюваність та надводний борт» цих Правил.

4.6.6.2 Для осушення безпалубних самохідних (вітрильних і гребних) і несамохідних суден при довжині корпусу судна $L_H < 7$ м повинен застосовуватися черпак, який не тоне.

4.6.7 Баластна, кренова та диферентна системи.

4.6.7.1 Баластна система повинна обслуговуватися принаймні одним насосом.

Подачу баластного насоса рекомендується визначати, виходячи з умови забезпечення швидкості води не менше 2 м/с при діаметрі приймального трубопроводу, обчисленому за формулою **(4.6.7.4)** для найбільшої баластної цистерни.

Кожен корпус судна катамаранного типу повинен бути обладнаний автономною баластною системою.

4.6.7.2 В якості баластових насосів можуть бути використані насоси загально суднового призначення достатньої подачею, в тому числі осушувальний, пожежний або резервний насос охолоджувальної води.

Насоси, що застосовуються для відкачування баластової води з цистерн подвійного дна, повинні бути самовсмоктувальними.

Застосування пожежних насосів допускається за умови виконання вимоги **5.3.2.2** частини **X** «Протипожежний захист» цих Правил.

4.6.7.3 Баластові цистерни, як правило, не повинні використовуватися для розміщення палива.

Можливі відступи від цього вимоги у кожному даному випадку є предметом спеціального розгляду Регістром.

Якщо баластові цистерни використовуються для розміщення палива або паливні цистерни використовуються для цілей баластових операцій, застосування резервного охолоджуючого або пожежного насоса як баластного, так само як баластного насоса як резервного охолоджуючого або пожежного насоса, не допускається.

4.6.7.4 Внутрішній діаметр відростків баластних трубопроводів d_6 , мм для окремих цистерн повинен визначатися за формулою:

$$d_6 = 16 \sqrt[3]{V}, \quad (4.6.7.4)$$

де:

V - місткість баластної цистерни, м³.

Діаметр відростків може прийматися за найближчим стандартним розміром.

Діаметр баластової магістралі повинен бути не меншим за найбільший діаметр приймального відростка, що визначається за формулою **(4.6.7.4)**.

4.6.7.5 Розташування прийомних відростків повинно бути таким, щоб забезпечувалася відкачування води з будь-якої баластної цистерни, коли судно знаходиться в прямому положенні або має крен 5° .

4.7 СИСТЕМИ ПОВІТРЯНИХ, ПЕРЕЛИВНИХ І ВИМІРЮВАЛЬНИХ ТРУБОПРОВОДІВ

4.7.1 Повітряні і переливні труби, переливні цистерни.

4.7.1.1 Кожна цистерна, призначена для зберігання рідини, кожен заповнюваний кофердам, а також льодові та кінгстонні ящики повинні бути обладнані повітряними трубами, що відповідають вимогам цього розділу.

Повітряні труби льодових і кінгстонних ящиків повинні обладнатися запірними клапанами, встановленими безпосередньо на ящиках.

Повітряні труби цистерн другого дна та цистерн, стінками яких є зовнішня обшивка корпусу, а також льодових та кінгстонних ящиків, повинні бути виведені вище за палубу надводного борту (палуби перегорожок).

4.7.1.2 Повітряні труби цистерн повинні бути виведені з її верхньої частини, як правило, з місця, найбільш віддаленого від наповнювального трубопроводу.

Кількість і розташування труб повинні вибиратися залежно від форми та розміру цистерни та виключати утворення повітряних мішків.

Якщо повітряні труби паливних цистерн використовуються як переливні (повітряно-переливні труби), повинні бути виконані вимоги **4.7.1.8**.

Об'єднання повітряних труб цистерн із неоднорідними рідинами не допускається.

4.7.1.3 Висота повітряних труб, що вимірюється від палуби до рівня рідини в трубі при її заповненні, повинна становити не менше:

.1 на судах необмеженого, морського **R1** районів плавання:

- 760мм – для труб, встановлених на палубі надводного борту;
- 450мм – для труб, встановлених на палубах, що розташовані вище палуби надводного борту;

.2 на судах морського **R2**, прибережних 1 і 2 районів плавання:

- 600мм – для труб, встановлених на палубі надводного борту;
- 380мм – для труб, встановлених на палубах, що розташовані вище палуби надводного борту;

.3 на судах прибережних 3 та 4 районів плавання:

- 450мм – для труб, встановлених на палубі надводного борту;
- 300мм – для труб, встановлених на палубах, що розташовані вище палуби надводного борту;

.4 на судах прибережного 5 району плавання – 250мм.

Повітряні труби повинні розташовуватися в місцях, де унеможлиблюється їх пошкодження.

Мінімальні товщини стін повітряних труб згідно з **4.2.5.1** над палубою надводного борту – не менше товщини настилу палуби.

4.7.1.4 Вихідний кінець кожної повітряної труби повинен виконуватися у вигляді коліна, зверненого отвором вниз, або мати іншу конструкцію, погоджену з Регістром.

Вихідні кінці повітряних труб, розташованих на відкритих палубах, повинні обладнатися постійно прикріпленими автоматично діючими закриттями, що забезпечують вільний прохід повітря і рідини і виключають проникнення води в цистерни.

Повітряні труби вкладних масляних цистерн, не обладнаних підігрівом, можуть виводитися в приміщення, в яких встановлені цистерни; при цьому у разі переповнення цистерн повинна виключатися можливість попадання мастила на електричне обладнання та нагріті поверхні.

4.7.1.5 Сумарна площа перерізу повітряних труб гравітаційних цистерн^{*)}, наповнення яких здійснюється гравітаційним способом, повинна бути не меншою за сумарну площу перерізу наповнювальних труб гравітаційної цистерни.

Сумарна площа перерізу повітряних труб цистерни, що заповнюється судовими або береговими насосами, повинна становити не менше ніж 1,25 площі перерізу наповнювального трубопроводу цистерни.

Площа перерізу загальної повітряної труби від кількох цистерн повинна становити не менше 1,25 площі загального наповнювального трубопроводу цих цистерн.

^{*)}Гравітаційна цистерна означає цистерну, що піддається впливу тиску парів, що не перевищують 70 кПа.

4.7.1.6 Повітряні труби паливних та мастильних цистерн у районі житлових приміщень не повинні мати роз'ємних з'єднань.

4.7.1.7 Вихідні кінці повітряних труб повинні забезпечуватися планками з розпізнавальним написом.

4.7.1.8 Паливні цистерни, що заповнюються насосами, та паливні гравітаційні цистерни, не забезпечені гарантованим візуальним контролем заповнення, повинні бути обладнані переливними трубами, що направляють паливо в переливну цистерну або в цистерну запасу, місткість якої повинна бути не менше місткості переливної цистерни відповідно до **5.1**.

Площа перерізу повітряної труби цистерні, обладнаної переливною трубою, повинна бути не менше $\frac{1}{3}$ площі перерізу наповнювального трубопроводу.

При об'єднанні повітряних труб від декількох цистерн, обладнаних переливними трубами, площа перерізу загальної повітряної труби повинна бути не менше $\frac{1}{3}$ площі перерізу загальної наповнювальної труби цих цистерн.

Повітряні труби, які є переливними, не повинні приєднуватися до повітряної труби переливної цистерни.

4.7.1.9 Внутрішній діаметр повітряної труби завжди повинен бути не менше 40 мм.

Розташування повітряних труб повинно виключати можливість утворення гідравлічних затворів у трубах.

4.7.1.10 Об'єднання переливних труб з декількох цистерн, вбудованих в корпус і розташованих у різних водонепроникних відсіках, в загальний колектор або трубу повинно виконуватися вище за найвищу ватерлінію судна.

4.7.1.11 Переливні труби витратних і відстійних паливних і мастильних цистерн повинні проводитися в цистерни, розташовані нижче вказаних цистерн.

4.7.1.12 Переливні труби повинні доводитися до днища переливних цистерн з мінімальним зазором, при цьому площа прохідного перерізу зазору повинна бути не меншою за площу перерізу переливної труби.

4.7.1.13 Внутрішній діаметр переливних труб повинен бути не менше 50мм.

4.7.1.14 На вертикальних ділянках переливних труб у добре видимому і легкодоступному місці повинно встановлюватися оглядове скло або пристрій, що сигналізує про перелив палива.

Оглядові скла на паливних і мастильних трубопроводах повинні бути жаростійким.

4.7.1.15 Місткість переливної паливної цистерни повинна бути не менше 10-ти хвилинної максимальної допустимої пропускної здатності системи/трубопроводу прийому палива.

Переливна цистерна повинна бути обладнана світловою та звуковою сигналізацією, яка спрацьовує при заповненні її обсягу на 80% (див. 7.12 частини VII «Електричне обладнання» цих Правил).

4.7.1.16 Повітряні труби картерів двигунів внутрішнього згоряння повинні відповідати вимогам 3.2.2.

4.7.2 Вимірювальні пристрої.

4.7.2.1 Кожна цистерна, призначена для зберігання рідини, кофердами і сухі відсіки, що мають осушення, а також лляла і колодязі, що не мають вільного доступу, повинні бути обладнані вимірювальними трубами для вимірювання рівня футштоком, як правило, виведеними на відкриті палуби.

Для цистерн допускається застосування інших вимірювальних пристроїв, схваленої Регістром конструкції.

Вимірювальні труби повинні бути по можливості прямими і не перешкоджати виміру футштоком.

Виведення вимірювальних труб вкладних цистерн на відкриту палубу не є обов'язковим.

Вихідні кінці вимірювальних труб паливних та мастильних цистерн не повинні виводитися до приміщень, де може виникнути небезпека займання витоків із вимірювальних труб.

Забороняється виводити вимірювальні труби паливних цистерн у житлові та службові приміщення.

Показчики рівня рідини паливних та масляних цистерн повинні відповідати вимогам 4.10.2.3.8.

4.7.2.2 Вимірювальні труби цистерн для палива та мастила допускається виводити над настилом машинного приміщення за умови, що ці труби повинні бути обладнані самозапірними клапанами, а висота їх повинна бути не менше 0,5 м від рівня настилу. Нижче за самозапірні клапани повинні встановлюватися пробні клапани самозапірного типу.

Вказані труби не повинні використовуватися як повітряні.

4.7.2.3 Під відкритими кінцями вимірювальних труб повинні передбачатися приварні накладні планки або інше посилення, що оберігає обшивку (днище) від пошкодження футштоком.

При закритих нижніх кінцях вимірювальних труб, що мають вирізи, подібне посилення повинно бути передбачене у заглушці труби.

4.7.2.4 Внутрішній діаметр вимірювальних труб повинен бути не менше 25мм.

Вихідні кінці вимірювальних труб повинні забезпечуватися планками з відмітним написом.

4.7.2.5 Кінці вимірювальних труб, виведених на відкриті палуби, повинні забезпечуватись щільними пробками.

Пробки та різьбова частина палубних втулок вимірювальних труб на відкритих палубах мають бути з бронзи або латуні.

Застосування закритих інших типів у кожному разі є предметом спеціального розгляду Регістром.

Самозапірна арматура вимірювальних труб міждонних паливних цистерн повинна бути корозійностійкою і виключати іскроутворення.

Якщо вимірювальні труби піднімаються над відкритими палубами, вони повинні розташовуватися в місцях, що виключають можливість їх ушкодження, або мати відповідні огороження.

4.8 ГАЗОВИПУСКНА СИСТЕМА

4.8.1 Газовипускні трубопроводи двигунів внутрішнього згоряння.

4.8.1.1 Відпрацьовані гази мають повністю виводитись за межі судна.

Газовипускні трубопроводи повинні забезпечувати неможливість проникнення відпрацьованих газів в приміщення/відсіки судна.

Газовипускні трубопроводи повинні виводитись, як правило, на відкриту палубу.

Газовипускні труби повинні бути розташовані та захищені таким чином, щоб вони не могли спричинити займання.

4.8.1.2 Якщо газовипускні трубопроводи виводяться через бортову обшивку або транець поблизу ватерлінії або під воду, то повинні бути:

.1 передбачені ерозійно стійкі/корозійностійкі запірні захлопки або інші запірні пристрої на забортній ділянці газовипускного трубопроводу, що запобігають можливості потрапляння забортної води в двигун або затоплення приміщення водою;

.2 передбачена сигналізація про положення захлопки/запірного пристрою для запобігання пуску двигуна при їх закритому положенні (див. 7.13 частини VII «Електричне обладнання» цих Правил);

.3 виконано розрахунок опору газовипускного трубопроводу, який узгоджує специфікаційні параметри двигуна та системи газовипуску;

.4 виконані відповідні вимоги 4.4.3.2.2 ÷ 4.4.3.2.9;

Як альтернатива, всередині машинного приміщення повинна бути виконана петля з труби з товщиною стінки не менше 5мм, верхня частина якої повинна бути вищою за найвищу ватерлінію за умов експлуатації, передбачених 2.3.7.1.

4.8.1.3 Газовипускні трубопроводи повинні прокладатися на відстані не менше ніж 450мм від паливних цистерн.

Якщо газовипускні труби проходять уздовж легкозаймистих матеріалів або через них, то ці матеріали повинні мати ефективний захист від дії температури на поверхні труб.

4.8.1.4 Кожен головний двигун повинен мати власний газовипускний трубопровід.

У необхідних випадках може бути допущено відступи, які є предметом спеціального розгляду Регістром.

Газовипускні трубопроводи дизель-генераторів можуть об'єднуватися в загальний газовипускний трубопровід. При цьому загальний газовипускний трубопровід повинен мати надійно діючі пристрої, що запобігають надходженню газів із загального трубопроводу в трубопроводи непрацюючих двигунів, а також пошкодження будь-якого двигуна при його пуску.

На судах прибережних 3 ÷ 5 районів плавання допускається об'єднання трубопроводів головних і допоміжних двигунів, якщо дотримані зазначені вище захисні заходи.

4.8.1.5 Газовипускні трубопроводи двигунів внутрішнього згоряння повинні бути, як правило, виготовлені із сталевих труб.

Газовипускні трубопроводи з «мокрим»*) вихлопом при охолодженні відпрацьованих газів охолоджувальною водою двигуна, можуть бути виготовлені повністю або частково з пластмасових труб або гнучких шлангів, що відповідають вимогам стандарту ISO 13363:2016 «Малі судна. Гумові та пластикові шланги для систем «мокрих» газових вихлопів морських двигунів».

4.8.1.6 Газовипускні трубопроводи двигунів внутрішнього згоряння повинні бути теплоізовані ізолюючим матеріалом або подвійними стінками.

Температура на поверхні ізоляції не повинна перевищувати 60 °C.

Газовипускні труби з «мокрим» вихлопом або з подвійними стінками, що охолоджуються водою, допускається не ізолювати, якщо температура на поверхні трубопроводів не вище 60 °C.

*) Мокрий вихлоп - умовна назва газовипускної системи двигунів, в якій у випускний колектор двигуна впорскується вода з метою зниження температури випускних газів та очищення газів від твердих частинок і шкідливих газоподібних речовин, що розчиняються у воді.

4.8.1.7 Газовипускні труби двигунів повинні забезпечуватись тепловими компенсаторами.

4.8.1.8 Газовипускні труби двигунів повинні забезпечуватись спускними кранами або пробками таким чином, щоб забезпечувалася можливість дренажу гудрону та конденсату з них.

4.8.1.9 Газовипускні труби дизель-генераторів з автоматичним або дистанційним пуском повинні забезпечуватись дренажними пристроями, що не відключаються таким чином, щоб забезпечувалася

можливість їх обслуговування.

4.8.1.10 Газовипускні трубопроводи, що проходять через житлові приміщення або рульову рубку, повинні бути відгороджені всередині цих приміщень газонепроникним захисним кожухом.

Простір між газовипускними трубами та захисним кожухом повинен мати сполучення з атмосферою.

4.8.3 Глушники, іскрогасники, теплообмінні апарати.

4.8.3.1 Газовипускні труби двигунів повинні забезпечуватися, як правило, глушниками і, при необхідності, іскрогасниками.

4.8.3.2 Глушники та іскрогасники повинні розташовуватися таким чином, щоб забезпечувалася можливість дренажу гудрону і конденсату з них, або з найближчих ділянок трубопроводу, і мати для цієї мети спускні крани або пробки.

4.8.3.3 При встановленні теплообмінних апаратів, які працюють на теплі відпрацьованих газів двигунів, повинні передбачатися пристрої, що запобігають можливому потраплянню робочого середовища теплообмінного пристрою в двигун внаслідок протікання в теплообмінних апаратах або через їх пошкодження.

4.8.4 Газовипускні трубопроводи (димоходи) котлів, інсинераторів.

4.8.4.1 Газовипускні трубопроводи (димоходи) котлів та інсинераторів повинні виводитися, як правило, на відкриті ділянки палуб.

4.8.4.2 Газовипускні трубопроводи (димоходи) повинні відповідати застосовним вимогам **4.8.1.3, 4.8.1.5, 4.8.1.6, 4.8.1.7, 4.8.1.8, 4.8.1.10.**

4.9 СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦІЇ

4.9.1 Вентиляційні канали та головки. Прийомні отвори.

4.9.1.1 Прокладання вентиляційних каналів через водонепроникні перегородки нижче палуби перегородок (головної палуби/палуби надводного борту, що застосовується) не допускається.

4.9.1.2 Шахти та вертикальні вентиляційні канали, що проходять через водонепроникні палуби, в межах одного водонепроникного відсіку нижче палуби перегородок (головної палуби/палуби надводного борту) повинні бути водонепроникними і рівномірними місцевим конструкціям корпусу судна.

4.9.1.3 Вентиляційні канали, що проходять через перегородки машинних приміщень/відділень, їх шахт та приміщень, які призначені для зберігання горючих рідин, а також камбузів, на судах, призначених для експлуатації в необмеженому, морських обмежених і прибережних 1 ÷ 3 районах плавання, повинні мати сталеві протипожежні засувки, встановлені, як правило, на перегородках і забезпечені місцевими приводами, що діють з обох боків перегородок.

Місця встановлення засувок та приводи керування ними повинні бути легкодоступними та пофарбовані червоною фарбою. Повинні бути передбачені пристрої, що показують: відкрита або закрыта засувка.

Якщо засувка встановлюється не на перегородці, то канал між переборкою і засувкою повинен мати ізоляцію, рівноцінну вогнестійкості перегородки.

4.9.1.4 Вентиляційні канали, що ведуть до машинних та інших приміщень, обладнаних засобами об'ємного пожежогасіння, повинні мати закриття, що запобігає руху газів.

Приймальні та витяжні отвори систем вентиляції цих приміщень повинні бути обладнані герметичними кришками або запірними пристроями, а також при їх встановленні у зазначених приміщеннях – мати приводи для їх закриття з місць, розташованих поза приміщеннями, обладнаних засобами об'ємного пожежогасіння.

4.9.1.5 Вентиляційні канали повинні бути ізольовані в місцях можливого запотівання, а на ділянках, де можливе скупчення води, повинні обладнуватися спускними пробками.

4.9.1.6 Вентиляційні головки припливної вентиляції, а також приймальні отвори системи вентиляції, повинні розташовуватися в таких частинах судна, де ймовірність забору повітря, забрудненого газами, парою нафтопродуктів тощо, була б зведена до мінімуму і виключалася можливість попадання забортної води у вентиляційні канали.

На судах з льодовими посиленнями канали прийому повітря мають бути захищені від потрапляння до них снігу. Рекомендується повітряприймальні пристрої розміщувати з обох бортів і обладнати обігрівом.

4.9.1.7 Повинна бути передбачена можливість закриття приймальних і витяжних отворів усіх систем вентиляції приміщень згідно з **4.9.1.11.**

4.9.1.8 Вентиляційні труби з приміщень, що розташовані нижче палуби надводного борту, повинні мати міцний комінгс.

Конструкція комінгсів повинна відповідати вимогам частини II «Корпус» цих Правил.

Товщина металевого комінгсу повинна бути не меншою за товщину палуби в цьому районі.

4.9.1.9 Вимоги до закриття приймальних і витяжних отворів системи вентиляції повинні відповідати вимогам 9.2 частини III «Пристрої, обладнання та забезпечення» цих Правил.

4.9.1.10 Системи вентиляції камбузів не повинні з'єднуватися з системами вентиляції, які обслуговують інші приміщення.

Канали витяжної вентиляції від камбузних плит повинні виконуватись із сталі, якщо вони проходять через житлові приміщення або приміщення, в яких є горючі матеріали. Кожен такий канал повинен забезпечуватися уловлювачем жиру, що легко знімається, а також протипожежною засувкою, розташованою після уловлювача жиру в межах приміщення камбуза.

Протипожежна засувка повинна закриватися вручну, рекомендується також автоматично при підвищенні температури в каналі вище 80°C.

Протипожежна засувка повинна розташовуватись у легко доступному місці.

Канали витяжної вентиляції від камбузних плит повинні бути обладнані люками для очищення.

4.9.1.11 Штучна вентиляція приміщення, захищеного системою об'ємного пожежогасіння, повинна автоматично відключатися якщо задіяна відповідна система пожежогасіння (див. 5.4.1.3 або 5.5.19 частини X «Протипожежний захист» цих Правил).

4.9.1.12 Вентиляція приміщення, в якому встановлено:

- калориферна установка повинна задовольняти вимоги 2.7.2.9 частини X «Протипожежний захист» цих Правил,

- печі (працюючі на твердому паливі)/каміни, повинна задовольняти вимоги 2.7.3.10 частини X «Протипожежний захист» цих Правил.

4.9.2 Вентиляція машинних приміщень.

4.9.2.1 Вентиляція машинних приміщень повинна забезпечувати в усіх умовах експлуатації, включаючи штормові умови, достатній приплив повітря, необхідний для роботи з повною потужністю двигунів, а також для безпеки та зручності обслуговуючого персоналу.

Вентиляція повинна забезпечувати видалення газів важче за повітря з нижніх районів цих приміщень, з місць під настилом, з місць, в яких знаходиться обладнання паливної системи і видаткові цистерни.

Необхідно передбачити відключення штучної вентиляції машинних приміщень з легко доступного місця поза машинним відділенням.

4.9.2.2 Вентиляція приміщень, в яких встановлені карбюраторні (бензинові) двигуни, баки (вкладні цистерни) бензину.

.1 Закриті машинні приміщення, в яких встановлені карбюраторні (бензинові) двигуни повинні бути обладнані природною припливною вентиляцією та штучною витяжною вентиляцією, що забезпечує, принаймні, 10-кратний обмін повітря на годину, виходячи з об'єму порожнього приміщення.

Штучна витяжна вентиляція повинна обслуговуватися вентилятором іскробезпечного виконання, електродвигун повинен бути вибухозахищеного виконання або розміщуватися поза потоком витяжного повітря.

.2 Канали природної припливної вентиляції закритого машинного приміщення повинні мати поперечний переріз:

$$F = 40V, \text{ см}^2, \quad (4.9.2.2.1),$$

но не менше 45см²,

де:

V – об'єм порожнього приміщення, що дорівнює повному об'єму приміщення мінус об'єм компонентів, що постійно встановлюються в цьому приміщенні, м³.

.3 Закриті простори/відсіки, в яких встановлені карбюраторні (бензинові) двигуни і бензинові баки, і закриті простори/відсіки, в яких встановлені бензинові баки/вкладні цистерни повинні бути обладнані природною припливно-витяжною вентиляцією з роздільними припливними та витяжними каналами.

Канали повинні мати поперечний переріз не менше ніж 30см².

Загальна мінімальна площа внутрішнього перерізу припливних і витяжних отворів/каналів $F_{\min}$,

см², повинна бути не меншою, визначеною за формулою (4.9.2.2.3) або графічною залежністю рис.4.9.2.2.3.

.4 Приміщення для бензинових переносних паливних баків (каністр) повинно бути обладнане природною припливно-витяжною вентиляцією, що забезпечує видалення повітря з верхньої зони вентилязованого приміщення.

Припливне повітря повинно підводитися в нижню зону вентилязованого приміщення.

Поперечний переріз каналів вентиляції повинен бути не меншим за 20см².

Загальна мінімальна площа внутрішнього перерізу припливних і витяжних отворів/каналів $F_{\min}$, см², повинна бути не меншою за графічну залежність рис.4.9.2.2.3.

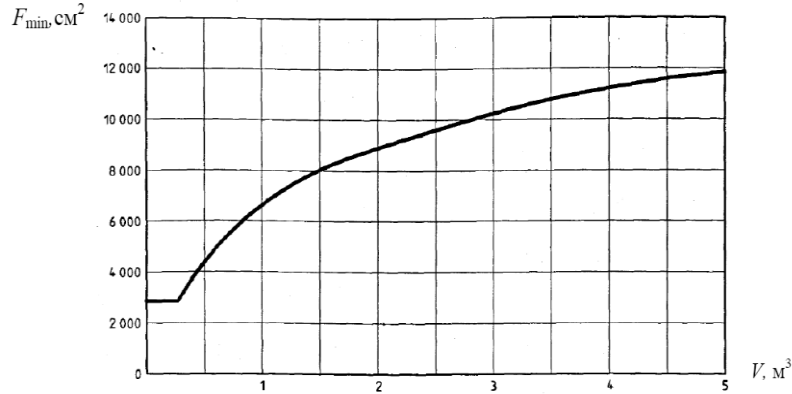


Рис.4.9.2.2.3. Загальна мінімальна площа внутрішнього перерізу припливних та витяжних отворів/каналів

$$F_{\min} = 33 \cdot \ln(V/0,14), \quad (4.9.2.2.3)$$

де: V - Об'єм порожнього приміщення, рівний повному об'єму приміщення мінус об'єм компонентів, що постійно встановлюються в цьому приміщенні, м³.

.5 Отвори витяжних вентиляційних каналів повинні виводитися в місця, де гази, що виходять, не становлять пожежної небезпеки.

.6 Судно, обладнане штучною витяжною вентиляцією, повинно бути забезпечене в посту керування запобіжною вимогою про необхідність попередньої вентиляції машинного приміщення протягом не менше 4 хв перед пуском двигуна або графічним символом відповідно до стандарту ДСТУ EN ISO 11192:2019 «Малі судна Графічні символи», див. рис.4.9.2.2.6.

Відповідна інформація повинна бути у Керівництві для власника судна.

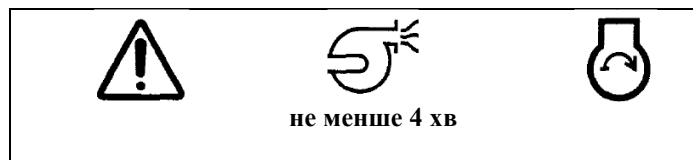


Рис.4.9.2.2.6. Графічний символ

4.9.3 Вентиляція акумуляторних приміщень та ящиків.

4.9.3.1 Система вентиляції акумуляторних приміщень і ящиків повинна бути незалежною і забезпечувати видалення повітря з верхньої зони вентилязованих приміщень.

Канали витяжної вентиляції мають бути газонепроникними.

4.9.3.2 Припливне повітря повинне підводитись у нижню зону вентилязованого приміщення.

4.9.3.3 Зовнішні кінці каналів повинні виконуватися таким чином, щоб виключалася можливість потрапляння в них морської води, атмосферних опадів та твердих тіл.

Полум'яперериваюча арматура не повинна встановлюватися.

Отвори витяжних вентиляційних каналів повинні виводитися в місця, де гази, що виходять, не становлять пожежної небезпеки.

4.9.3.4 Вентиляція акумуляторних ящиків батарей, в яких зарядна потужність батарей не перевищує 0,2кВт, може здійснюватися через отвори в нижній та верхній частинах ящика, які забезпечують видалення газів.

4.9.3.5 Витрата повітря Q, м³/с, при вентиляції акумуляторного приміщення або ящика повинна

бути не меншою за формулу:

$$Q = 3,06 \cdot I \cdot n \cdot 10^{-5}, \quad (4.9.3.5)$$

де:

I – максимальний зарядний струм під час виділення газів, але менше 0,25 максимального струму зарядного пристрою, А;

n – кількість елементів батареї.

4.9.3.6 Переріз каналу F , м², природної витяжної вентиляції акумуляторних приміщень і ящиків повинен бути не меншим за формулу:

$$F = 1,04 \cdot Q, \quad (4.9.3.6),$$

але не менше 0,004 м²,

де:

Q – витрата повітря, визначена за формулою (4.9.3.5).

4.9.3.7 Природна вентиляція приміщень може застосовуватися, якщо:

- .1** необхідна витрата повітря, обчислена за формулою (4.9.3.5), становить менше $2,36 \cdot 10^{-2}$ м³/с;
- .2** кут відхилення вентиляційного каналу від вертикалі становить 45°;
- .3** кількість колін каналу не більше двох;
- .4** довжина вентиляційного каналу не перевищує 5м;
- .5** дія вентиляції не залежить від напрямку вітру;
- .6** переріз вентиляційного каналу приймається не менше визначеного за формулою (4.9.3.6);
- .7** якщо витрата повітря, обчислена за формулою (4.9.3.5), становить $2,36 \cdot 10^{-2}$ м³/с (85м³/год) і більше, акумуляторне приміщення повинно обладнатися системою штучної витяжної вентиляції.

4.9.3.8 Внутрішні поверхні витяжних каналів та вентиляторів повинні бути захищені від дії електроліту.

4.9.3.9 Двигуни вентиляторів не повинні розміщуватися в потоці витяжних газів.

Конструкція вентиляторів повинна відповідати вимогам підрозділу 5 «Допоміжні механізми» частини IX «Механізми» Правил класифікації та побудови морських суден.

4.9.4 Вентиляція приміщень аварійних дизель-генераторів.

4.9.4.1 1 Приміщення аварійного дизель-генератора (з автоматичним пуском) повинно бути обладнане автоматичним пристроєм, що забезпечує достатній приплив повітря для роботи дизель-генератора з повним навантаженням при всіх умовах експлуатації при закритому приміщенні.

4.9.5 Вентиляція вантажних трюмів.

4.9.5.1 Вентиляція вантажних трюмів може бути природною або штучною залежно від роду вантажу, що перевозиться.

Кратність вентиляції вантажних трюмів визначається залежно від роду вантажу, що перевозиться.

4.9.6 Вентиляція приміщень судна для індивідуального використання (особистого судна/водного мотоцикла).

4.9.6.1 Вентиляція приміщень судна для індивідуального використання (водного мотоцикла) повинна бути природною припливно-витяжною вентиляцією з роздільними припливними та витяжними отворами (каналами).

4.9.6.2 Вентиляція повинна бути забезпечена наявністю в приміщенні припливних отворів зовнішнього атмосферного повітря або з інших приміщень, що сполучаються із зовнішнім атмосферним повітрям, та витяжними отворами за межами приміщення.

4.9.6.3 Припливне повітря повинно підводитися в нижню зону вентиляованого приміщення.

Отвори витяжних вентиляційних каналів повинні виводитися в місця, де гази, що виходять, не становлять пожежної небезпеки.

4.9.6.4 Приточні отвори і витяжні отвори в приміщенні повинні розташовуватися вище рівня накопичення трюмних вод.

4.9.6.5 Мінімальна площа внутрішнього перерізу кожного припливного та витяжного отвору/каналу повинна бути не менше 2000мм².

4.9.6.6 Загальна мінімальна площа внутрішнього перерізу припливних і витяжних отворів/каналів A_{min} , мм² повинна бути не меншою, визначеною за формулою:

$$A_{min} = 3\,300 \cdot \ln(V/0,14), \quad (4.9.6.6)$$

де:

V - об'єм порожнього приміщення, рівний повному об'єму приміщення мінус об'єм компонентів, що постійно встановлюються в цьому приміщенні, мЗ.

4.9.6.7 Зовнішні припливні отвори атмосферного повітря в приміщенні і зовнішні витяжні отвори за межі приміщення повинні розташовуватися окремо, відокремлюючись один від одного розміщенням у бік носа і в бік корми, або на протилежних бортах судна.

4.9.6.8 Вимоги до закриття приймальних та випускних отворів системи вентиляції повинні відповідати вимогам **9.2** частини **III** «Пристрої, обладнання та забезпечення» цих Правил.

Примітка:

1.Визначення: «приміщення судна для індивідуального використання (особистого судна)» поширюється на простори/відсіки закриті кожухами/капотами, у яких встановлені двигуни.

4.10 ПАЛИВНА СИСТЕМА

4.10.1 Загальні положення. Насоси.

4.10.1.1Всі деталі паливної системи і паливна система в цілому повинні забезпечувати роботу в умовах тиску, вібрації, ударів, корозії та переміщень, що виникають у звичайних умовах експлуатації та зберігання.

Кожна деталь паливної системи та паливна система в цілому повинні забезпечувати відсутність збоїв або витоку при:

- експлуатації в діапазоні температури навколишнього середовища від - 10 до + 80°C;
- зберіганні без експлуатації в діапазоні температур навколишнього середовища від - 30 до + 80°C.

4.10.1.2 Паливні цистерни, паливні трубопроводи та інше обладнання повинні бути влаштовані та розташовані так, щоб паливо та його пари не могли проникнути всередину судна.

4.10.1.3 Для перекачування палива повинні бути передбачені паливо-перекачувальний насос з механічним приводом і резервний насос, який може бути ручним.

Як резервний насос може бути використаний будь-який придатний для цієї мети насос, у тому числі насос сепаратора палива.

На суднах прибережних 2 ÷ 5 районів плавання може бути встановлений один насос.

На суднах з добовою витратою палива менше 0,5 т допускається встановлювати один ручний насос.

4.10.1.4 Якщо паливні цистерни систематично використовуються як баластні цистерни, повинні бути передбачені надійні пристрої, що відключають баластну систему від цих цистерн при знаходженні в них палива, а також паливну систему при знаходженні в них баласту.

4.10.1.5 Паливо-перекачувальні насоси, а також насоси сепараторів, крім місцевого керування, повинні мати засоби для їх зупинки із завжди доступних місць поза приміщеннями, в яких вони встановлені.

З нагнітальної та приймальної сторін паливних насосів необхідно встановлювати запірні клапани.

4.10.2 Прокладання трубопроводів.

4.10.2.1 Прокладання трубопроводів дизельного палива.

.1 Паливні трубопроводи, арматура та їх з'єднання повинні задовольняти вимоги **4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.5.**

Паливні трубопроводи повинні бути належним чином закріплені та захищені від механічних пошкоджень.

.2 Паливні трубопроводи повинні бути відокремлені від трубопроводів інших систем, не повинні прокладатися над двигунами внутрішнього згоряння, газовипускними трубопроводами, щитами електроустаткування та пультами керування.

Допускається прокладання трубопроводів над зазначеним вище обладнанням за умови, що в цих районах вони не матимуть роз'ємних з'єднань.

.3 З лицьової та бічної сторін розподільних щитів та пультів керування паливні трубопроводи можуть прокладатися на відстані не менше 500мм за умови, що протягом 1000мм від пультів та щитів вони не матимуть роз'ємних з'єднань або на з'єднаннях будуть встановлені огорожувальні кожуха та у відповідних місцях будуть встановлені піддони, що запобігають попаданню палива на обладнання чи джерела займання.

.4 Приймні трубопроводи палива від цистерн місткістю понад 50л, а також трубопроводи, призначені для вирівнювання рівня рідини в цистернах, розташованих поза міждонним простором,

повинні бути обладнані запірними клапанами, встановленими безпосередньо на цистернах, з дистанційними закриттями з завжди доступних місць, розташованих поза приміщенням, в якому знаходяться цистерни.

.5 Цистерни, насоси, фільтри та інше обладнання в місцях можливого витоку палива повинні забезпечуватися піддонами.

Стічні труби від піддонів повинні бути відведені в стічні цистерни.

Внутрішній діаметр стічних труб повинен бути не менше 25мм.

Відведення стічних труб у лляла не допускається.

На суднах прибережних 2 ÷ 5 районів плавання на піддонах допускається встановлення запірних пробок або місцевих стічних труб із запірними пристроями, що дозволяють збирання витоків палива в переносні ємності (див. **2.3.13** частини **XIV** «Засоби щодо запобігання забруднення з суден» цих Правил).

.6 Цистерни витокового палива повинні бути обладнані датчиком АПС про заповнення на 80% обсягу цистерни (див. **7.12** частини **VII** «Електричне обладнання» цих Правил).

Якщо цистерна витокового палива є загальною для стічних труб з піддонів або ємностей, розташованих у різних водонепроникних відсіках, то повинні бути передбачені конструктивні заходи, що запобігають переливу води з одного затопленого відсіку в інший через відкриті кінці стічних труб.

4.10.2.2 Бензинові трубопроводи.

.1 Обов'язкове виконання вимог **4.10.2.1.1**.

.2 Паливні трубопроводи повинні бути відокремлені від трубопроводів інших систем, не повинні прокладатися над двигунами внутрішнього згоряння, газовипускними трубопроводами, щитами електроустаткування та пультами керування.

Паливний трубопровід повинен бути доступним для огляду на всьому своєму протязі.

Кількість роз'ємних з'єднань трубопроводу повинна бути мінімальною. З'єднання труб повинні бути виконані без прокладок.

У місцях приєднання труб до обладнання та механізмів повинні застосовуватися прокладки з матеріалу, що не вбирає паливо.

.3 Для видалення води з витратних та відстійних цистерн (баків) повинні передбачатися клапани самозапірного типу та трубопроводи у стічні цистерни.

Не допускається застосування відкритих спускних трубопроводів у лійки/піддони.

На стічних трубопроводах повинні встановлюватися жаростійкі оглядові скла.

За відсутності стічних цистерн, видалення води з видаткових цистерн (баків) повинно передбачатися в переносну ємність, обладнану вогнеперешкоджувальною сіткою.

У цьому випадку клапан самозапірного типу повинен мати гайку-заглушку на зливному кінці.

4.10.3 Паливні цистерни та паливні баки. Розташування.

4.10.3.1 Розташування паливних цистерн і паливних баків для палива з температурою спалаху не нижче 60°C (дизельне паливо).

.1 Паливні цистерни, як правило, повинні становити частину корпусних конструкцій судна і, по можливості, розташовуватися за межами машинних відділень.

Якщо паливні цистерни, за винятком цистерн подвійного дна, розміщуються поряд або всередині машинного відділення, їх поверхні у машинному відділенні повинні бути мінімальними та переважно повинні мати спільний кордон поділу із цистернами подвійного дна.

Якщо паливні цистерни розташовуються всередині машинного відділення, то в них не повинно розташовуватися паливо з температурою спалаху нижче 60 ° C.

Паливні цистерни не повинні мати спільні стінки із цистернами запасу прісної води.

.2 Паливні баки та вкладні паливні цистерни повинні розташовуватися на непроникних для палива піддонах.

4.10.3.2 Розташування паливних цистерн (баків) для палива з температурою спалаху не нижче 43 ° C (дизельне паливо і бензин).

.1 Паливо повинно зберігатися тільки у вкладних цистернах (баках), розміщених в окремому приміщенні/відсіку, відокремленому від машинного відділення та житлових приміщень газонепроникною перегородкою, які мають автономну природну вентиляцію, що забезпечує видалення парів палива з будь-якої точки відсіку згідно **4.9.2.2.4**.

.2 Кожна вкладна цистерна та відсік, в якому розташована цистерна, повинні бути обладнані повітряною трубою, що має внутрішній діаметр, відповідний Ду32, виведеної на відкриту частину палуби.

Вихідні кінці повітряних труб повинні бути обладнані постійно прикріпленими головками з подвійними вогнеперегороджувальними сітками і поплавцем.

Висота повітряних труб повинна відповідати вимогам **4.7.1.3.**

.3 Паливні цистерни (баки), розташовані у відкритих машинних приміщеннях (відсіках), у надбудовах, а також в інших місцях, схильних до впливу атмосфери, повинні бути захищені від впливу сонячних променів.

.4 Паливні цистерни (баки) мають бути заземлені на судновий фундамент або плиту заземлення*).

*) Для суден з корпусом, що не проводить струми, заземлювач повинен бути виконаний відповідно до вимог **2.5.2.6** частини VII «Електричне обладнання» цих Правил.

.5 Приміщення, де розміщуються вкладні цистерни (баки), повинні бути обладнані системою пожежогасіння (див. **3.3.1, 3.3.2.1** частини X «Протипожежний захист» цих Правил).

.6 Закритий відсік, в якому розміщуються вкладні цистерни (баки), повинен бути обладнаний пожежним отвором (див. **3.2.6** частини X «Протипожежний захист» цих Правил).

4.10.3.3 Паливні баки.

.1 Паливні баки повинні бути, як правило, виготовлені з металевих матеріалів: вуглецевої (суднобудівної) сталі, корозійностійкої сталі, сплавів алюмінію або міді.

Матеріали, що застосовуються для паливних баків, відповідно до виду палива, зазначені в табл. **4.10.3.3.1.**

Матеріали, що застосовуються виготовлення паливних баків, повинні відповідати вимогам частини XII «Матеріали» Правил.

Застосування інших матеріалів є у кожному разі предметом спеціального розгляду Регістром.

.2 Товщина стінок паливних баків повинна бути не меншою, ніж зазначена в табл. **4.10.3.3.2.**

.3 Кріплення паливних баків, виготовлених зі сплавів алюмінію, повинно бути зі сплавів алюмінію або корозійностійкої сталі.

На паливних баках, виготовлених зі сплавів алюмінію, не повинно встановлюватися арматура з мідних сплавів.

Таблиця 4.10.3.3.1.

Матеріал	Вид палива
Мідь, з внутрішнім покриттям з олова	Тільки бензин
Алюмінієві сплави із вмістом міді $\leq 0,1\%$	Дизельне і бензин
Корозійностійка сталь	Дизельне і бензин
Вуглецева (суднобудівна) сталь	Тільки дизельне
Вуглецева (суднобудівна) сталь з гальванічним покриттям або гарячим цинкуванням внутрішньої поверхні баків	Тільки бензин
Вуглецева (суднобудівна) сталь, з внутрішнім покриттям з алюмінію	Дизельне і бензин

.4 Внутрішня поверхня паливних баків не повинна бути пофарбована. Зовнішня поверхня паливних баків повинна бути надійно захищена від корозії.

Конструкція паливних баків та їх встановлення повинні виключати можливість збору на їх зовнішній поверхні води.

Таблиця 4.10.3.3.2.

Ємність бака, дм ³	Мінімальна товщина стінок ² , мм		
	Вуглецева сталь	Корозійностійка сталь	Сплав алюмінію
До 100	2 ¹	1	2
100 ÷ 200	3	1,5	3
201 ÷ 500	4	2	4
501 ÷ 1000	5	3	5

¹ для оцинкованих (на зовнішній стороні) баків допускається 1,5мм.

² товщина стінок і конструктивні розміри вкладних цистерн (баків), ємністю, що перевищує 1000дм³,

повинні визначатися за результатами розрахунку на міцність.

.5 Конструкція паливних баків повинна витримувати пробний надлишковий тиск не нижче 0,02МПа.

При необхідності конструкція бака повинна мати жорсткості або внутрішні перегородки.

Якщо передбачається перегородка, площа поверхні повинна бути не більше 30% від площі поперечного перерізу бака в площині, де встановлена перегородка.

Отвори в перегородці повинні бути виконані таким чином, щоб вони не заважали переливу палива по дну цистерні і виходу парів палива у верхній частині бака.

.6 Паливні баки для бензину, по можливості, не повинні мати отворів та арматури, розташованих нижче верхньої стінки (даху) бака.

Арматура, що встановлюється на бічних стінках, повинна встановлюватися безпосередньо на стінці на приварках.

.7 Паливні баки повинні мати горловини для огляду внутрішньої поверхні:

- $\varnothing$ 150мм – для баків об'ємом від 50 до 500дм³;

- $\varnothing$ 350×450мм – для баків об'ємом понад 500дм³.

.8 Паливний бак повинен мати пристрій вимірювання рівня або кількості палива.

.8.1 Паливні баки для дизельного палива можуть бути обладнані вимірювальними трубами або показчиками рівня (вказівними колонками).

Показчики рівня (вказівні колонки) повинні мати прозорі вставки, що не б'ються, зі штучного матеріалу або скла, які не втрачають прозорість від впливу палива.

Між показчиком рівня і баком у нижній частині повинен бути встановлений самозапірний кран. Якщо показчик рівня з'єднується з баком нижче за найвищий можливий рівень рідини, такий орган повинен бути встановлений і у верхній частині бака.

Застосування інших пристроїв виміру рівня палива є у кожному разі предметом спеціального розгляду Регістром.

.8.2 Паливні баки для бензину повинні бути обладнані датчиком рівня з показчиком, встановленим на посту керування судном.

Датчик повинен бути іскробезпечного виконання.

.9 Усі жорсткі труби, що проходять дном бака, повинні мати достатній зазор, щоб запобігти контакту з дном при нормальній експлуатації судна.

.10 Дозволяється застосовувати паливні баки для дизельного палива та бензину, у тому числі не металеві, що відповідають вимогам стандарту ДСТУ EN ISO 21487:2019 «Судна малі. Стаціонарні паливні цистерни для бензину та дизельного палива».

Примітка:

Визначення: "паливні баки" поширюється на паливні баки та вкладні паливні цистерни.

4.10.3.4 Паливні цистерни не повинні безпосередньо примикати до житлових приміщень.

Повітряний простір між паливною цистерною та житловим приміщенням повинен ефективно вентилюватися.

Паливні цистерни та паливні вкладні цистерни (баки) не повинні розташовуватися попереду таранної перегородки.

4.10.4 Наповнення цистерн, баків (вкладних цистерн) запасу палива та переносних каністр запасу палива.

4.10.4.1 Прийом рідкого палива на судно повинен проводитися через постійний трубопровід, з арматурою, що забезпечує подачу палива у всі цистерни та/або баки основного запасу.

Прийомні трубопроводи палива на судах катамаранного типу повинні дозволяти заповнення і перекачування палива з цистерн одного корпусу в цистерни іншого.

Трубопровід наповнення палива повинен доводитись до днища цистерни із зазором не менше ½ внутрішнього діаметра труби.

4.10.4.2 Пристрій наповнення цистерн та баків (вкладних цистерн) запасу палива повинен забезпечувати безпроливний прийом палива за допомогою відповідних пристроїв, таких як переливні труби, відповідно до вимог **4.7.1.8**, або автоматичних запірних пристроїв.

Приймальна труба повинна мати надійне закриття.

Якщо в якості приймального пристрою застосовують палубні втулки, вони повинні мати пробку, виготовлену з сплавів на мідній основі.

Рекомендується пристрій для закритого прийому палива, обладнаний з'єднанням відповідно до

стандарту ДСТУ EN 12827- 2022 «Судна внутрішнього плавання. Сполучення для перекачування дизельного палива».

Місце прийому палива повинно бути огорожене комінгсом, що запобігає розповсюдженню палива при витоках з наповнювального трубопроводу.

Місце розташування прийому палива повинно бути позначене чітким маркуванням (див. 2.2.5 частини XIV «Засоби щодо запобігання забруднення з суден» цих Правил).

4.10.4.3 Наповнювальні трубопроводи цистерн і баків (вкладних цистерн), розташованих вище другого дна, а також наповнювальні трубопроводи цистерн міждонного простору, повинні приєднуватися до їх верхніх частин.

Якщо це не можна здійснити, наповнювальні трубопроводи повинні мати незворотні клапани, що встановлюються безпосередньо на цистернах або баках.

Коли наповнювальна труба використовується як витратна, замість незворотного клапана необхідно встановлювати запірний клапан з дистанційним закриттям, виведеним у доступне місце за межами приміщення, в якому знаходиться цистерна або бак.

4.10.4.4 Якщо безпроливне приймання палива забезпечується за допомогою застосування автоматичного запірного пристрою, датчики повинні зупинити заправку, коли цистерна заповнена на 97%; дане обладнання повинно відповідати вимогам «безвідмовності».

У разі, якщо датчик задіє електричний контакт, який може розімкнути ланцюг, наданий заправною станцією, за допомогою двійкового сигналу, то відповідний сигнал заправної станції може передаватися за допомогою водонепроникного сполучного штепселя, відповідного вимогам (МЕК 60309-1:1999) ДСТУ EN 60309-1:2016 «Вилки, штепсельні розетки та з'єднувачі промислового призначення ч.1» для 40 - 50V DC.

Паливні цистерни повинні бути обладнані ємнісним датчиком, що дозволяє судити про їх заповнення аж до максимального рівня рідини.

4.10.4.5 Приймальний трубопровід бензину повинен забезпечувати електричну провідність від приймальної втулки до цистерн або баків, що заповнюються.

4.10.4.6 Приймальний трубопровід бензину повинен мати внутрішній діаметр, що відповідає Ду 32, і бути обладнаний легко доступним водовідділювачем-сепаратором.

4.10.4.7 Для наповнення паливних баків, розташованих у відкритих машинних приміщеннях (відсіках) повинен бути передбачений виведений на рівень відкритої палуби патрубок з огороженою, що запобігає попаданню палива всередину корпусу, обладнаний закриттям, виконаним з металу, що виключає іскроутворення, або з негорючого матеріалу, стійкого до впливу палива та не поглинаючого його.

4.10.4.8 Переносні паливні баки, які постачаються в комплекті з підвісними двигунами, повинні наповнюватися поза межами судна.

4.10.5 Підведення палива до двигунів внутрішнього згоряння, встановлених у машинних приміщеннях чи відсіках.

4.10.5.1 Обладнання паливної системи повинно забезпечувати підведення палива, належним чином підготовленого та очищеного в мірі, необхідної для даного двигуна.

4.10.5.2 Система підведення палива до двигунів повинна бути стаціонарною від витратної паливної цистерни.

Місткість витратної паливної цистерни на судах необмеженого, морських обмежених та прибережного 1 районів плавання (на судах для комерційного перевезення пасажирів також і прибережного 2 райони плавання) повинна бути достатньою для 8-годинної роботи головних та допоміжних двигунів на максимальному експлуатаційному навантаженні.

Місткість витратної паливної цистерни на судах інших районів плавання повинна забезпечувати специфікаційні вимоги судновласника до судна.

4.10.5.3 Витратна паливна цистерна повинна бути обладнана:

- швидкозапірним клапаном з дистанційним закриттям, виведеним у доступне місце за межами приміщення, в якому знаходиться цистерна;

- пристроєм виміру рівня/кількості палива або вказівною колонкою, що відповідає вимогам **4.10.3.3.8.1**;

- сигналізацією про мінімальний рівень палива, що подає світловий або звуковий сигнал у рульову рубку/пост керування, коли рівень наповнення стає недостатнім для надійної роботи двигунів, до яких підводиться паливо*).

* Вимога є обов'язковою для суден довжиною $L_H \geq 20$ м, незалежно від наявності системи автоматизації.

4.10.5.4 Розміщення клапана повернення палива у витратну цистерну паливної системи дизельного двигуна (якщо застосовується згідно з конструкцією двигуна), повинно виключати витік палива при руйнуванні будь-якої частини трубопроводу.

4.10.5.5 Паливні фільтри, що встановлюються на трубопроводах підведення палива до двигунів, повинні забезпечувати їх очищення без припинення роботи двигуна.

4.10.5.6 Система підведення палива до двигунів, встановлених на амортизаторах, повинна бути забезпечена гнучкими з'єднаннями (шлангами), що поставляються спільно з двигуном, або відповідають вимогам **4.1.7**.

Паливний трубопровід повинен бути закріплений до конструкцій (корпусу) судна в межах 100мм від місця приєднання гнучкого з'єднання (шланга).

4.10.5.7 Підведення палива до двигунів аварійних дизель-генераторів.

4.10.5.7.1 Підведення палива до двигунів аварійних дизель-генераторів повинно здійснюватися від автономної видаткової цистерни, розташованої у приміщенні аварійного дизель-генератора.

Не допускається витрачання палива з цієї цистерни іншими споживачами, за винятком випадків, передбачених **3.3.15** та/або **3.3.16** частини **VII** «Електричне обладнання» цих Правил.

4.10.5.7.2 Обсяг цистерни повинен забезпечувати роботу аварійного дизель-генератора протягом часу, зазначеного в **3.3.2** частини **VII** «Електричне обладнання» цих Правил.

4.10.5.7.3 При використанні аварійного дизель-генератора в період стоянки судна для живлення неаварійних споживачів, а також у разі використання його в якості засобу, що забезпечує введення в дію механізмів при непрацюючому стані (див. **2.1.5**), необхідно забезпечити автоматичне поповнення витратної паливної цистерни аварійного дизель-генератора та сигналізацію по нижньому рівню палива, що відповідає обсягу витратної цистерни аварійного дизель-генератора.

При цьому видаткова (ві) паливна (ні) цистерна (ни) повинні мати сигналізацію по нижньому рівню палива, який відповідає об'єму видаткової паливної цистерни аварійного дизель-генератора.

4.10.5.7.4 Повинні бути виконані вимоги **4.10.5.3**, **4.10.5.4**, **4.10.5.5**, **4.10.5.6**.

4.10.6 Підведення палива до карбюраторних (бензинових) двигунів внутрішнього згорання, встановлених стаціонарно.

4.10.6.1 Обов'язкове виконання вимог **4.10.1.5**, **4.10.5.1**, **4.10.5.2**.

4.10.6.2 Трубопровід і арматура повинні бути розташовані на боці двигуна, протилежному вихлопному колектору.

4.10.6.3 Трубопровід від паливної витратної цистерни до двигуна повинен бути обладнаний:

- швидкозапірним клапаном з дистанційним закриттям, виведеним у доступне місце за межами приміщення/машинного простору (кокпіту), в якому знаходиться цистерна або бак;
- антисифонним клапаном, щоб уникнути ефекту сифона при порушенні цілісності трубопроводу;
- клапаном з електричним приводом, який відкривається лише під час пуску та роботи двигуна.

Клапани повинні встановлюватися безпосередньо на стінці витратної цистерни або витратного бака-каністри.

4.10.6.4 Система підведення палива до двигунів, встановлених на амортизаторах, повинна бути забезпечена гнучкими з'єднаннями (шлангами), що поставляються спільно з двигуном, або відповідають вимогам **4.1.7**.

Паливний трубопровід повинен бути закріплений до конструкцій (корпусу) судна в межах 100мм від місця приєднання гнучкого з'єднання (шланга).

4.10.6.5 Паливна витратна цистерна повинна бути обладнана датчиком рівня з показником, встановленим на посту керування судном.

Датчик повинен бути іскробезпечного виконання.

4.10.6.6 Допускається застосування витратних паливних баків ємністю, що не перевищує 12дм³, вбудованих безпосередньо на двигуні на заводі-виробнику.

Вимоги **4.10.6.1**÷ **4.10.6.5** до таких баків не застосовуються.

4.10.7 Система підведення палива до двигунів, встановлених на транці всередині судна.

4.10.7.1 Підведення палива до двигунів, встановлених на транці всередині судна (див. **2.1.2.1^{в)}**), повинно здійснюватися від баків (вкладних цистерн), що відповідають вимогам **4.10.3.3** (допускається застосування паливних баків, що поставляються комплектно з двигуном).

4.10.7.2 Система підведення палива до двигунів, встановлених на транці всередині судна, повинна бути стаціонарною або виконана з гнучких з'єднань (шлангів), що поставляються спільно з двигуном, або відповідають вимогам **4.1.7**, від додаткової паливної цистерни.

4.10.7.3 Гнучкі з'єднання (шланги) повинні бути обладнані пристосуванням (пристроями), що

забезпечують їх захист від механічних пошкоджень.

4.10.7.4 Система підведення палива до двигунів, встановлених на амортизаторах, повинна бути забезпечена гнучкими з'єднаннями (шлангами), що поставляються спільно з двигуном, або відповідають вимогам **4.1.7**.

Паливний трубопровід повинен бути закріплений до конструкцій (корпусу) судна в межах 100мм від місця приєднання гнучкого з'єднання (шланга).

4.10.7.5 Підведення палива до карбюраторних (бензинових) двигунів внутрішнього згоряння повинно відповідати вимогам **4.10.6.3**.

4.10.7.6 Паливні баки, які поставляються в комплекті з двигунами, повинні бути закріплені в корпусі судна/машинному просторі (кокті) пристроєм, що забезпечує надійне кріплення для запобігання їх переміщенню та пошкодженню паливного трубопроводу (гнучкого паливного шланга), за умов експлуатації, зазначених у **2.3.7.1**.

4.10.7.7 Паливні баки, що відповідають вимогам **4.10.3.3**, повинні встановлюватись відповідно до застосовних вимог **4.10.3.1** та/або **4.10.3.2**.

4.10.8 Система підведення палива до підвісних двигунів, встановлених на транці судна.

4.10.8.1 Підведення палива до підвісних двигунів, встановлених на транці судна, може здійснюватися від паливних баків, що поставляються комплектно з двигуном, або від баків (вкладних цистерн), що відповідають вимогам **4.10.3.3**.

4.10.8.2 Система підведення палива до підвісних двигунів, встановлених на транці судна, повинна бути виконана з гнучких з'єднань (шлангів), що постачаються спільно з двигуном, або відповідають вимогам **4.1.7**.

4.10.8.3 Гнучкі з'єднання (шланги) повинні бути обладнані пристосуванням (пристроями), що забезпечують їх захист від механічних пошкоджень.

4.10.8.4 Паливні баки, які поставляються в комплекті з підвісними двигунами, повинні бути закріплені в корпусі судна/машинному просторі (кокті) пристроєм, що забезпечує надійне кріплення для уникнення їх переміщення та пошкодження паливного трубопроводу (гнучкого паливного шланга), за умов експлуатації, зазначених у **2.3.7.1**.

4.10.8.5 Паливні баки, що відповідають вимогам **4.10.3.3**, повинні встановлюватись відповідно до застосовних вимог **4.10.3.1** та/або **4.10.3.2**.

4.10.9 Підведення палива до котлів.

4.10.9.1 Система підведення палива до котлів повинна бути стаціонарною від витратної паливної цистерни силової установки судна (див. **4.10.5.3**).

4.10.9.2 На трубопроводі з гравітаційною системою, що подає паливо до форсунок котла, повинен бути передбачений швидкозапірний клапан з місцевим керуванням та паливний фільтр.

При установці автоматизованого котла швидкозапірний клапан не потрібний.

4.10.9.3 Система підведення палива до котлів повинна бути виконана відповідно до вимог нормативної документації котла.

Допускається застосування автономної паливної цистерни, що відповідає застосовним положенням **4.10.5.3**.

4.10.10 Паливна система судна для індивідуального використання (особистого судна/водного мотоцикла).

4.10.10.1 Судна для індивідуального використання (особисті судна) обладнуються карбюраторними (бензиновими) двигунами.

4.10.10.2 Паливна система особистого судна повинна складатися з паливного бака (резервуару), обладнаного пристроями для заповнення (трубопроводом прийому палива) і вентиляції, і компонентів підведення палива до двигуна, включно з цим, і не обмежуючись цим, насоси, клапани зупинки, фільтри, карбюратори трубопроводи.

4.10.10.3 Кожен компонент паливної системи повинен бути влаштований таким чином, щоб був забезпечений огляд, видалення або обслуговування без демонтажу постійної структури судна.

4.10.10.4 Паливна система повинна бути розроблена таким чином, щоб не пропускати рідке паливо в судно та/або в навколишній водний простір, коли:

- .1 судно перекинуто на 180° і переміщається в будь-якому напрямку без будь-якого керування та
- .2 судно перекинуто на 90° і піддається кільовій хитавиці в будь-якому напрямку;
- .3 система піддана тиску 20кПа або 90% проектного розрахункового тиску паливного бака, яке з них більше.

4.10.10.5 Паливна система повинна передбачати автоматичне припинення надходження палива в

двигун, коли двигун не працює.

4.10.10.6 Паливні баки.

.1 Паливні баки повинні бути виготовлені з вуглецевої (суднобудівної) сталі або з корозійностійкої сталі.

Паливні баки, виготовлені з вуглецевої (суднобудівної) сталі, повинні мати внутрішнє та зовнішнє гальванічне покриття.

Допускаються паливні баки, що мають зовнішнє пластикове покриття, що відповідає вимогам стандарту ДСТУ EN ISO 13590:2019.

.2 Паливні баки не повинні бути конструктивною частиною корпусу судна чи двигуна. Опори та кріплення паливних баків, які не є невід'ємною частиною бака, повинні бути ізольовані від поверхні бака прокладками з негігроскопічного та неабразивного матеріалу.

.3 Паливні баки повинні бути встановлені таким чином, щоб виключалося скупчення води на зовнішніх поверхнях;

.4 Паливні баки повинні бути обладнані показчиком рівня палива, що відповідає вимогам **4.10.4.4**.

.5 Паливні баки повинні мати об'єм, що забезпечує температурне розширення палива, при повному заповненні відповідно до специфікаційних вимог, або бути обладнані пристроєм, що запобігає тиску в баку, що перевищує 80% розрахункового тиску, на який спроектований бак.

4.10.10.7 Пристрої заповнення та вентиляції паливного бака повинні розташовуватися вище рівня палива повністю заповненого бака, коли судно знаходиться без руху на рівному кілі.

4.10.10.8 Пристрій заповнення паливного бака (або безпосередньо бак) повинен розташовуватися таким чином, щоб паливо, у разі переливання/витоку при прийомі з інтенсивністю 19 літрів на хвилину, принаймні протягом 5с не надходило всередину корпусу судна або в навколишню водну середу.

4.10.10.9 Паливні насоси Карбюратори. Паливні клапани зупинки. Фільтри і водовідділювачі.

.1 Паливні насоси, карбюратори, паливні клапани зупинки, фільтри і водовідділювачі повинні відповідати вимогам стандарту ДСТУ EN ISO 13590:2019.

4.10.10.10 Паливний трубопровід.

.1 Паливний трубопровід, що з'єднує паливний бак з двигуном, повинен бути виготовлений з мідних труб з товщиною стінки не менше 0,8 мм.

Кількість роз'ємних з'єднань трубопроводу повинна бути мінімальною. З'єднання труб мають бути виконані без прокладок.

.2 Паливний трубопровід, виготовлений з мідних труб, повинен приєднуватися до двигуна за допомогою гнучкого з'єднання (шланга).

Паливний трубопровід повинен бути закріплений до конструкцій (корпусу) судна в межах 100мм від місця приєднання гнучкого з'єднання (шланга).

.3 Гнучкі з'єднання (шланги) повинні бути обладнані пристосуванням (пристроями), що забезпечують їх захист від механічних пошкоджень.

.4 Гнучкі з'єднання (шланги) повинні відповідати вимогам стандарту ДСТУ EN ISO 7840:2022.

.5 Паливна система (паливний трубопровід та паливний бак), не повинні мати будь-яких пристроїв або пристроїв осушення системи (зливу палива, у тому числі водяного відстою) за винятком пробки у конструкції паливного фільтра.

4.10.10.11 Заземлення

.1 Кожен металевий компонент системи заповнення паливом і паливного бака, які знаходяться в контакті з паливом, повинен бути заземлений так, щоб опір у будь-якій точці системи та паливного бака щодо землі не перевищував 100Ом.

4.11 СИСТЕМА МАСТИЛА

4.11.1 Мاستильні насоси двигунів внутрішнього згорання, передач та муфт.

4.11.1.1 При одному головному двигуні на судах необмеженого, морських обмежених і прибережного 1 (на судах для комерційного перевезення пасажирів, прибережних 1 і 2) районів плавання повинно бути не менше двох насосів циркуляційного змащування рівної подачі: основного і резервного, один з яких може мати привід від головного двигуна.

Резервний насос може не передбачатися за наявності на судні запасного насоса, доступного для монтажу в судових умовах.

На вітрильно-моторних та моторно-вітрильних судах резервний насос може не передбачатися.

4.11.1.2 При наявності двох і більше головних двигунів на судах необмеженого, морських обмежених та прибережного 1 районів плавання достатньо передбачати по одному мاستильному насосу

для кожного двигуна та один резервний насос з незалежним приводом подачею, достатньою для забезпечення роботи кожного з двигунів.

Резервний насос може не передбачатися за наявності на судні запасного насоса, доступного для монтажу в судових умовах.

На вітрильно-моторних та моторно-вітрильних судах резервний насос може не передбачатися.

4.11.1.3 Насоси мастила головних зубчастих передач, якщо вони незалежні від систем змащування головних двигунів, повинні відповідати вимогам **4.11.1.1** та **4.11.1.2** для головних двигунів.

4.11.2 Підведення мастила до двигунів і передач.

4.11.2.1 Трубопроводи системи змащування не повинні з'єднуватися з трубопроводами іншого призначення.

4.11.2.2 У системі циркуляційного мастила повинне бути передбачене ефективне очищення мастила, при цьому повинні бути встановлені:

- .1** на всмоктувальному трубопроводі насоса зубчастих передач, як правило, – магнітний фільтр;
- .2** на всмоктувальному трубопроводі насоса – один фільтр грубого очищення (сітка);
- .3** на нагнітальному трубопроводі насоса головного двигуна – два паралельні фільтри, або один здвоєний фільтр, що перемикається, або один фільтр, що самоочищається.

Пропускна здатність кожного мастильного фільтра повинна перевищувати на 10% найбільшу подачу насоса.

4.11.2.3 Система змащування повинна забезпечуватися контрольно-вимірювальними приладами.

Повинен бути встановлений манометр, що показує тиск мастила після фільтра перед надходженням в двигун, який повинен бути винесений на пост керування.

4.11.2.4 У частині збору витоків мастила застосовуються вимоги **4.10.2.1.5**, **4.10.2.1.6**.

4.11.3 Масляні цистерни (баки).

4.11.3.1 Масляні цистерни не повинні мати загальних стінок з цистернами прісної води і житловими приміщеннями, не повинні розташовуватися перед таранною переборкою.

4.11.3.2 На судах необмеженого, морських обмежених, прибережного 1 (на судах для комерційного перевезення пасажирів - прибережних 1 і 2) районів плавання повинна бути передбачена запасна цистерна місткістю, достатньою для заповнення системи мастилом до робочого стану.

Цистерна повинна розташовуватися поза подвійним дном.

На вітрильно-моторних, моторно-вітрильних судах і на судах прибережних 2 ÷ 5 районів плавання запасна цистерна може не передбачатися.

4.11.3.3 Приймні труби від цистерн повинні бути забезпечені запірними клапанами, встановленими безпосередньо на цистернах.

4.11.3.4 Для масляних цистерн, які розташовані в машинних приміщеннях, повинні бути виконані вимоги **4.10.2.1.5** та **2.7.1**.

4.11.3.5 Цистерни для мастила, їх трубопроводи та інше обладнання повинні бути влаштовані і розташовані так, щоб ні мастило, ні пари мастила не могли випадково проникнути всередину судна.

4.11.3.6 Цистерни для мастила повинні бути обладнані ємнісним датчиком, що дозволяє контролювати їх заповнення аж до максимального рівня рідини.

4.11.3.7 Отвори для прийому в цистерни мастила повинні бути позначені чітким маркуванням.

4.12 СИСТЕМИ ОХОЛОДЖЕННЯ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ

4.12.1 Система водяного охолодження.

4.12.1.1 Насоси.

.1 Система водяного охолодження головних двигунів на судах необмеженого, морських обмежених та прибережного 1 районів плавання повинна відповідати наступним вимогам:

.1^a) система охолодження забортною водою одного головного двигуна повинна бути обладнана двома насосами, один з яких є резервним. Подача резервного насоса повинна бути не меншою за подачу основного насоса. Принаймні один з насосів повинен мати незалежний привід.

На судах морського обмеженого R2 і прибережного 1 районів плавання резервний насос може не передбачатися за наявності на судні запасного насоса, доступного до монтажу в судових умовах.

Система охолодження головного двигуна прісною водою повинна відповідати цим же вимогам.

Допускається мати один загальний резервний насос з незалежним приводом для прісної та забортної води, подача якого повинна бути не менше подачі основних насосів, при цьому повинні бути вжиті заходи, що не допускають змішування прісної та забортної води.

На вітрильно-моторних, моторно-вітрильних судах резервний насос може не передбачатися;

1^{б)} в системі охолодження забортною водою двох і більше головних двигунів, що обслуговуються кожен окремим насосом охолодження, повинен встановлюватися один резервний насос з незалежним приводом, що забезпечує роботу кожного двигуна на максимальному навантаженні.

Резервний насос може не передбачатися за наявності на судні запасного насоса, доступного для монтажу в суднових умовах.

Система охолодження головного двигуна прісною водою повинна відповідати цим же вимогам.

Допускається мати один загальний резервний насос з незалежним приводом для прісної та забортної води, подача якого повинна забезпечувати охолодження прісною або забортною водою будь-якого з двигунів, при цьому повинні бути вжиті заходи, що не допускають змішування прісної та забортної води.

На вітрильно-моторних, моторно-вітрильних судах резервний насос може не передбачатися;

1^{в)} охолодження кількох двигунів допускається виробляти одним насосом з незалежним приводом. У цьому випадку подача насоса повинна бути достатньою для одночасного охолодження всіх двигунів під час роботи їх на максимальному навантаженні. При цьому повинен бути передбачений один резервний насос, подача якого повинна бути не меншою за подачу основного насоса, що охолоджує одночасно всі двигуни.

На трубопроводі, що охолоджує, перед кожним двигуном повинен бути передбачений клапан для регулювання кількості охолоджувальної води;

1^{г)} в установках зі знаком автоматизації AUT у символі класу повинні передбачатися окремі резервні насоси охолодження для прісної та забортної води, подача яких повинна бути не меншою за подачу основних насосів.

Примітка:

Вимога поширюється на судна для комерційного перевезення пасажирів прибережного 2 району плавання.

2 Система водяного охолодження головних двигунів прибережних суден 2 ÷ 5 районів плавання повинна відповідати наступним вимогам:

2^{а)} система охолодження забортною водою одного головного двигуна повинна бути обладнана, як правило, одним насосом з приводом від головного двигуна, однак повинно бути передбачено: можливість безпосереднього охолодження двигуна забортною водою або наявність на судні запасного насоса, доступного для монтажу в суднових умовах;

2^{б)} у системі охолодження забортною водою двох і більше головних двигунів, що обслуговуються кожен окремим з приводом від головного двигуна насосом охолодження, резервування охолодження забортною водою не є обов'язковим;

2^{г)} в установках зі знаком автоматизації AUT у символі класу повинні передбачатися окремі резервні насоси охолодження для прісної та забортної води, подача яких повинна бути не меншою за подачу основних насосів.

3 В якості резервних охолоджуючих насосів можуть застосовуватися осушувальні або інші насоси загальносуднового призначення, що використовуються тільки для чистої води.

Застосування для цього пожежних насосів допускається за умови виконання вимог 5.3.2.2 частини X «Протипожежний захист» цих Правил.

4.12.1.2 Прокладання трубопроводів.

1 Система водяного охолодження головних двигунів необмеженого, морських обмежених і прибережного 1 районів плавання повинна обслуговуватися не менше ніж двома кінгстонними ящиками - днищовим і бортовим або днищовим і льодовим, розташованими в машинному відділенні і з'єднаними між собою.

Примітка:

Вимога поширюється на судна для комерційного перевезення пасажирів прибережного 2 району плавання.

2 Система водяного охолодження головних двигунів суден прибережного 2 району плавання може обслуговуватися одним кінгстонним ящиком - днищовим, бортовим або льодовим.

3 Система водяного охолодження головних двигунів суден прибережних 3 ÷ 5 районів плавання може бути обладнана тільки донною арматурою прийому забортної води, яка повинна задовольняти вимогам 4.4.3.1.

4 У системах охолодження головних двигунів, встановлених на транці (див. 2.1.2.1в)), допускається самотійний прийом забортної води відповідно до конструктивного виконання двигуна.

5 У системах охолодження допоміжних двигунів допускається самотійний прийом забортної води, обладнаний тільки донною арматурою прийому забортної води, яка повинна відповідати вимогам

4.4.3.1.

.6 На приймальних магістралях охолоджуючої заборотної води головних та допоміжних двигунів повинні бути встановлені фільтри.

Фільтри повинні обладнатися пристроєм, що дозволяє переконатися перед їх відкриттям у відсутності тиску.

Повинна передбачатися можливість очищення фільтра без припинення роботи насосів, що охолоджують.

4.12.1.3 Охолодження двигунів внутрішнього згоряння.

.1 У системі охолодження двигуна прісною водою повинна бути передбачена розширювальна цистерна, рівень води в якій повинен бути вищим за максимальний рівень води в двигуні.

Розширювальна цистерна повинна приєднуватися до приймальних трубопроводів насосів і може бути загальною в системі охолодження кількох двигунів.

Цистерна повинна бути обладнана пристроєм контролю рівня рідини.

У системі охолодження двигунів розташування відливного трубопроводу заборотної води повинно забезпечувати заповнення водою самих високих охолоджуваних порожнин двигунів, водо- і маслоохолоджувачів, а також виключати утворення застійних зон.

.2 У системі охолодження двигунів внутрішнього згоряння прісна охолоджувальна вода може охолоджуватися у водоохолоджувачах, що охолоджуються заборотною водою, потоком повітря або в кільових системах охолодження.

.3 Система охолодження повинна бути обладнана термометрами та пристроєм для регулювання температури охолоджувальної води.

Рекомендується обладнати систему охолодження запобіжною сигналізацією граничної температури охолоджувальної води.

4.12.1.4 Кілеві системи охолодження стаціонарно встановлених двигунів внутрішнього згоряння.

.1 Для суден необмеженого, морських обмежених і прибережних 1 ÷ 3 районів плавання, що мають один головний двигун, повинно бути передбачено не менше двох заборотних охолоджувачів, один з яких є резервним.

Для суден, що мають два і більше головних двигуна, повинен бути передбачений один резервний охолоджувач, який забезпечує роботу кожного з двигунів.

.2 Для суден прибережних 4 і 5 районів плавання, що мають один головний двигун, за погодженням з Регістром, може бути передбачений один заборотний охолоджувач.

Для суден, що мають два і більше головних двигуна, кожен з яких обладнаний кільовим охолоджувачем, резервний охолоджувач, що забезпечує роботу кожного з двигунів, не потрібний.

.3 Для суден, що мають льодовий ящик, застосування кільових систем є предметом спеціального розгляду Регістром.

.4 Кожен охолоджувач повинен бути обладнаний пристроєм для відведення повітря.

Повинні бути передбачені пристрої для спуску рідини, що охолоджується, з охолоджувачів.

.5 На трубопроводах підведення та відведення охолоджуваної води до охолоджувачів повинні встановлюватися запірні клапани, що відповідають вимогам 4.4.3.1.

Установка клапанів і приводів керування повинна відповідати вимогам 4.4.3.2.

4.12.2 Система повітряного охолодження.

4.12.2.1 Застосування головних двигунів внутрішнього згоряння з системою безпосереднього охолодження повітрям на судах необмеженого, морських обмежених і прибережного морського району плавання в кожному випадку є предметом спеціального розгляду Регістром.

Примітка:

Вимога поширюється на судна для комерційного перевезення пасажирів прибережного 2 району плавання.

4.12.2.2 Головні двигуни внутрішнього згоряння із системою безпосереднього охолодження повітрям моторно-вітрильних і вітрильно-моторних суден, а також суден прибережних 1 ÷ 3 районів плавання, повинні бути обладнані приводним від двигуна нагнітачем охолоджуючого повітря.

На судні повинен бути передбачений запасний нагнітач охолоджуючого повітря та елементи приводу, що дозволяють встановити його в судових умовах.

Для допоміжних двигунів, головних двигунів суден прибережних 4 і 5 районів плавання, ця вимога необов'язкова.

4.12.2.3 При встановленні двигунів внутрішнього згоряння з безпосереднім повітряним охолодженням або з повітряним охолодженням теплообмінника прісної води, повітря, що викидається, не повинно викликати неприпустимого нагріву навколишнього середовища машинного приміщення.

Як правило, повітря, що відпрацювало, повинно бути виведене в спеціальних каналах на відкриту частину палуби.

4.13 СИСТЕМА СТИСНЕНОГО ПОВІТРЯ

4.13.1 Кількість повітрязберігачів, компресори, запас пускового повітря та прокладання трубопроводів

4.13.1.1 Якщо на судні передбачені головні або допоміжні двигуни внутрішнього згорання, пуск яких здійснюється стисненим повітрям або стиснутим газом від газовідбірних пристроїв двигунів, вимоги до кількості повітрязберігачів, компресорів та запасу пускового повітря з урахуванням усіх споживачів, прокладці трубопроводів повинні відповідати вимогам розділу «Система стиснутого повітря» частини VIII «Системи та трубопроводи» Правил класифікації та побудови морських суден у тій мірі, наскільки вони застосовні та достатні, якщо нижче не зазначено інше.

4.13.1.2 Повітрязберігачі повинні бути обладнані пристроєм для повного видалення вологи.

Повітрязберігачі повинні відповідати вимогам розділу 6 «Теплообмінні апарати та посудини під тиском» частини X «Котли, теплообмінні апарати та посудини під тиском» Правил класифікації та побудови морських суден у тій мірі, наскільки вони застосовні та достатні, якщо нижче не обумовлено інше.

4.13.2 Трубопроводи стисненого повітря пневматичних приладів, загальносуднових споживачів, систем керування та автоматизації на суднах без системи пуску двигунів стисненим повітрям.

4.13.2.1 Якщо на судні передбачено тифон, місткість спеціального повітрязберігача для тифону повинна визначатися з умови безперервної дії тифону протягом 2 хв, при цьому годинна подача компресора повинна бути не меншою, ніж потрібна для безперервної дії тифону протягом 8 хв.

Якщо встановлюється повітрязберігач, призначений для роботи тифону та інших споживачів, місткість його повинна бути збільшена в порівнянні з необхідною для тифону, при цьому повинна бути передбачена автоматична підкачка повітрязберігача або сигналізація, що включається при зниженні запасу повітря в повітрязберігачі до передбаченого тільки для тифону.

4.13.2.2 Якщо на судні передбачено тифон, допускається встановлення одного компресора з незалежним приводом з подачею не менше витрати на тифон згідно з **4.13.2.1**.

Якщо на судні не передбачається тифон, компресор може навішеним на головний двигун або з ручним приводом за умови можливості заповнення повітрязберігачу береговими засобами.

4.13.2.3 Повітрязберігачі повинні відповідати вимогам **4.13.1.2**.

4.14 СИСТЕМИ З ОРГАНІЧНИМИ ТЕПЛОНОСІЯМИ

4.14.1 Насоси, підігрівачі та охолоджувачі, цистерни, прокладання трубопроводів, ізоляція, випробування трубопроводів системи з органічним теплоносієм (термальними рідинами) повинні відповідати вимогам розділу 20 «Система з органічним теплоносієм» частини VIII «Системи та трубопроводи» Правил класифікації та побудови морських суден тією мірою, наскільки вони застосовні і достатні, якщо нижче не зазначено інше.

4.15 СИСТЕМА ЗРІДЖЕНОГО ГАЗУ, ПРИЗНАЧЕНА ДЛЯ ПОБУТОВИХ ЦІЛЕЙ

4.15.1 Загальні вимоги.

4.15.1.1 Система зрідженого газу стаціонарних установок і всі її компоненти повинні бути здатні витримувати зберігання без експлуатації в діапазоні температур довкілля від - 30 до + 80°C.

4.15.1.2 Вимоги підрозділу застосовуються до систем зрідженого газу газоподібного типу*) стаціонарних установок, що працюють при тиску до 500мм вод. ст. і що складаються, у загальному вигляді, з одного балона для газу з масою газу не більше 11кг, одного або декількох регуляторів тиску, розподільної мережі та максимум двох приладів, що одночасно споживають газ.

Більш складні системи або системи, що використовують балон з масою газу до 35кг, є предметом спеціального розгляду Регістром.

*)Паливо використовується тільки в газоподібному стані.

4.15.1.3 Установки, що працюють на зрідженому газі, допускається використовувати на суднах тільки для побутових цілей: приготування їжі та у водопідігрівачах або підігрівачів повітря, що споживають не більше 1,5 кг зрідженого газу на годину.

Побутовими установками, що працюють на зрідженому природному газі, не допускається

обладнати судна з бензиновими двигунами, призначеними для комерційних перевезень пасажирів.

Застосування зрідженого газу на судах в інших цілях є предметом спеціального розгляду Регістром.

4.15.1.4 На судах повинні використовуватися установки схваленого типу, що відповідають вимогам цієї частини Правил, та виготовлені відповідно до приписів компетентної організації.

На борту судна може бути встановлено кілька автономних установок, що працюють на зрідженому газі.

Установки, які не є стаціонарними, можуть використовуватися тільки в тому випадку, якщо вони відповідають особливим вимогам, передбаченим компетентною організацією.

4.15.1.5 На судах допускається застосування лише паливного вуглеводневого зрідженого газу під назвою: «пропан, бутан, пропілен, бутилен», що відповідає вимогам діючих національних стандартів.

Установки, що працюють на газі, повинні бути у всіх своїх деталях придатними для використання газу «пропан».

4.15.1.6 Не допускається розміщення елементів установок, що працюють на зрідженому газі, у машинному приміщенні.

4.15.1.7 Елементи установок зрідженого газу не допускається розташовувати в межах вантажних приміщень.

4.15.1.8 Обслуговування однією установкою газових приладів, встановлених у приміщеннях, розділених вантажною зоною або вбудованою цистерною, не допускається.

4.15.1.9 Отвори в палубі, розташовані на відстані менше 3 м від дверей або інших типів закриття приміщень або просторів, в яких розташовані елементи установок зрідженого газу, повинні мати комінгси не менше 150 мм.

4.15.1.10 Все обладнання суднових побутових установок, включаючи газопроводи, повинно мати надійне кріплення.

4.15.1.11 Біля газового балона повинен бути розміщений застережливий напис:

«Балон газу. Вентиль відкривати на час користування газовим приладом. Перед погасанням полум'я вентиль закрити».

4.15.2 Посудини зрідженого газу.

4.15.2.1 До встановлення на судно допускаються лише балони, що відповідають національним стандартам, із масою наповнення до 11 кг.

В особливих випадках Регістр може допустити балони з більшою масою наповнення (див. **4.15.1.2**).

4.15.2.2 Балони, що встановлюються на судні, повинні мати клейма компетентних органів, а також дані про дату гідравлічних випробувань пробним тиском і рід наповнюваного газу.

4.15.3 Споживачі газу та приміщення для їх встановлення.

4.15.3.1 Всі споживачі газу, що встановлюються на судні, повинні мати схвалення компетентної організації.

Кожен прилад, що споживає газ, повинен бути з'єднаний з розподільчою мережею окремим відгалуженням і керуватися окремим вимикачем, влаштованим у відгалуження.

4.15.3.2 Споживачі газу повинні бути забезпечені пристроями, які ефективно перешкоджають витоку газу у разі згасання пальника та пускового факела, або детектором відсутності газу в кожному пальнику.

Для водопідігрівачів та підігрівачів повітря такий пристрій повинен мати контрольне полум'я.

Відсутність такого пристрою може бути допущена за погодженням з Регістром для приладів, встановлених у приміщеннях вище верхньої палуби та експлуатованих лише у присутності обслуговуючого персоналу.

4.15.3.3 Приміщення, в яких встановлені споживачі газу, повинні бути обладнані відповідно до вимог, викладених у **2.8** частини X «Протипожежний захист» цих Правил.

4.15.3.4 Приміщення, в яких встановлені споживачі газу, повинні бути обладнані вентиляцією відповідно до вимог **4.9.1.10**.

4.15.4 Розподільчий пост.

4.15.4.1 Розподільний пост повинен розміщуватися на відкритій палубі в спеціальній шафі, що знаходиться поза житловими приміщеннями і розташований таким чином, щоб не заважати руху на судні, або в газонепроникній вигородці надбудови з дверима, яка повинна відкриватися зовні з

відкритої палуби.

Шафа може бути стінною шафою, вбудованою в надбудову, за умови, що вона є газонепроникною для цієї надбудови і може відкриватися тільки назовні. Він повинен бути розміщений таким чином, щоб довжина газопроводів розподільної мережі, що ведуть до місць споживання газу, була мінімальною.

4.15.4.2 Розподільчий пост повинен забезпечувати виконання таких вимог:

.1 не повинно передбачатися штучне освітлення, у виняткових випадках освітлення повинно бути електричними лампами схваленого типу вибухобезпечного виконання, при цьому вимикач повинен знаходитися на зовнішній стороні посту;

.2 при витіканні газу не повинна виникати загроза проникнення його у внутрішні приміщення судна або контакту з можливими джерелами загоряння;

.3 при необхідності повинні бути передбачені конструктивні заходи, що виключають підвищення температури балонів, розміщених у посту, вище 50°C;

.4 на зовнішній стороні посту або на дверях повинні бути добре видимий напис:

«НЕБЕЗПЕЧНО ГАЗ»

і піктограма (умовне позначення) «Вогнебезпечно, не палити», діаметром не менше 10см, що попереджає про небезпеку вибуху і забороняє застосування відкритого вогню і куріння див. Рис.4.15.4.



Рис. 4.15.4

.5 розподільний пост повинен мати достатню вентиляцію через отвори у верхній та нижній частині;

.6 спеціальна шафа розподільного посту повинна бути виготовлена з негорючого матеріалу, мати запірний пристрій, що запобігає випадковому доступу сторонніх осіб до посудин, і не повинен розташовуватися біля фальшборту (леєрного огородження).

Судини повинні встановлюватися у шафі у вертикальному положенні і таким чином, щоб їх не можна було перекинути.

4.15.4.3 Розподільчий пост повинен бути встановлений таким чином, щоб у разі витоку газу з шафи виключалася можливість проникнення цієї суміші всередину судна або зіткнення з можливим джерелом займання.

4.15.4.4 Розподільчий пост, залежно від кількості встановлених балонів, повинен відповідати таким вимогам:

.1 при встановленні одного балона, підключеного до мережі, для приєднання редукційного клапана, розташованого на головці балона, до трубопроводу зрідженого газу може застосовуватися гумотканинний рукав з металевими хомутами, що забезпечують герметичність і надійність кріплення. У посту може бути встановлений один запасний балон;

.2 під час встановлення двох балона підключених до мережі, один з яких є витратним, а інший – резервним, підключення обох балонів до колектора розподільної мережі виконується згідно з **4.15.4.4.1**.

На колекторі (між кожним балоном та колектором) повинен встановлюватися запірний клапан або кран, а в посту повинен бути напис, що забороняє одночасне використання обох балонів.

У посту може бути встановлений один запасний балон.

4.15.4.5 Регулятор тиску або, при двоступінчастому зниженні тиску, прилад, що забезпечує перший ступінь зниження тиску, повинен знаходитися в тій же шафі, що і посудини.

4.15.4.6 Балони зрідженого газу повинні встановлюватися вертикально, клапанами вгору, у спеціальних гніздах з матеріалу, що виключає іскроутворення, і кріпитися до конструкцій посту швидкокорозійними з'єднаннями.

4.15.4.7 Не допускається розміщення у розподільчому посту обладнання, яке не має до нього відношення.

4.15.4.8 Запасні та порожні балони, що знаходяться поза розподільчим постом, повинні зберігатися поза житловими приміщеннями та рульовою рубкою в шафі, виготовленій відповідно до **4.15.4.2**, або в закритому приміщенні, що відповідає відповідним вимогам **4.15.4.1**.

4.15.5 Трубопроводи зрідженого газу, їх арматура та гнучкі шланги.

4.15.5.1 Трубопроводи зрідженого газу повинні виконуватися з безшовних сталевих або мідних труб внутрішнім діаметром не менше 6мм.

Товщина стінок трубопроводів повинна відповідати вимогам графі 2 або 5 табл.4.2.5.1.

4.15.5.2 З'єднання трубопроводів мають бути звареними.

Різбові або фланцеві з'єднання допускаються тільки в місцях приєднання контрольно-вимірних приладів, споживачів газу та арматури.

Трубопроводи повинні мати якнайменше стиків. Трубопроводи та стики повинні бути газонепроникними і залишатися такими, незважаючи на вібрацію та розширення, яким вони піддаються.

З'єднання трубопроводів повинні бути зварними.

Різбові або фланцеві з'єднання допускаються тільки в місцях приєднання контрольно-вимірних приладів, споживачів газу та арматури.

Трубопроводи повинні мати якнайменше стиків. Трубопроводи та стики повинні бути газонепроникними і залишатися такими, незважаючи на вібрацію та деформування, яким вони можуть піддаватися.

Трубопроводи повинні витримувати будь-які впливи, яким вони можуть піддаватися на борту судна в нормальних умовах експлуатації, зокрема, корозії і тиску, і за своїми характеристиками і розміщенням повинні забезпечувати задовільне надходження газу в прибори, які його споживають під належним тиском.

4.15.5.3 На виході за межі розподільного поста на трубопроводі повинний бути встановлений запірний кран або клапан, керований ззовні приміщення.

Якщо таке виконання неможливо, то з зовнішньої сторони поста на виході трубопроводу на ньому повинний встановлюватися другий запірний кран або клапан.

4.15.5.4 Трубопроводи від розподільного поста до місць споживання газу повинні бути прокладені по відкритій палубі і захищені від механічних ушкоджень.

Не допускається прокладання трубопроводів зрідженого газу через житлові, службові та машинні приміщення.

Трубопроводи повинні бути легко доступними, належним чином закріплені та захищені у всіх місцях, де вони можуть піддаватися ударам чи тертю, зокрема при проході через металеві перегородки або інші металеві стінки.

Вся зовнішня поверхня сталевих газопроводів повинна бути захищена від корозії.

4.15.5.5 Якщо на судні передбачається встановлення кількох споживачів газу, то на кожному відгалуженні від загального трубопроводу до споживача повинна бути встановлена запірна арматура.

4.15.5.6 Регулятори тиску

.1 Прилади, які споживають газ, можуть бути з'єднані з балонами тільки за допомогою розподільної мережі, обладнаної одним або декількома регуляторами тиску, що знижують тиск газу до робочого тиску.

Таке зниження тиску може бути одноступінчастим або двоступінчастим.

Усі регулятори повинні бути постійно відрегульовані на певний тиск згідно з **4.15.5.7**.

.2 Кінцевий регулятор повинен бути обладнаний пристроєм (або за ним повинний бути встановлений пристрій), який автоматично захищає газопроводи від надмірного тиску у випадку порушення нормальної роботи регулятора. Якщо запобіжний пристрій випускає газ, газ повинен відводитися в атмосферу, причому ризик попадання газу всередину судна або контакт з можливим джерелом запалення, повинний бути повністю виключений; у разі необхідності, для цього повинна бути встановлена спеціальна відвідна труба.

.3 Запобіжні пристрої і відвідні труби повинні бути захищені від потрапляння в них води.

.4 Кожен регулятор тиску повинен оснащуватися контрольним з'єднанням.

За допомогою запірного пристрою повинна бути виключена можливість впливу випробувального тиску на регулятор під час випробування.

4.15.5.7 Регулятори тиску (редукційні клапани), які встановлені в системі, повинні забезпечувати ефективний тиск газу, що підводиться до споживачів.

Тиск на виході кінцевого регулятора тиску не повинен перевищувати атмосферний більш ніж на 5кПа з допуском 10%.

У випадку застосування двоступінчастих редукційних клапанів проміжний тиск повинний бути не більший 250кПа.

Редукційний клапан, або перша ступінь зниження тиску при двоступінчастих редукційних клапанах, повинні бути встановлені в розподільному посту установки, при цьому клапан повинен бути встановлений на ділянці трубопроводу від балона до запірного клапана і кріпитися до перегородок поста або до колектора поста.

4.15.5.8 Запірні крани на трубопроводі повинні бути розташовані в легкодоступних місцях.

Запірний кран повинен мати обмежувач, що допускає поворот на 90°, та показчик положень «відкрито» та «закрито».

4.15.5.9 Вся арматура повинна бути виготовлена з бронзи, латуні або іншого корозійностійкого матеріалу.

4.15.5.10 Гнучкі шланги та їх з'єднання повинні витримувати будь-які впливи, які можуть виникати в умовах нормальної експлуатації.

Вони повинні бути покладені таким чином, щоб вони не могли перегріватися, і було можливо оглядати їх по всій довжині.

4.15.6 Інструкції з експлуатації та техніки безпеки.

4.15.6.1 Табличка з інструкціями з експлуатації установки повинна бути розміщена в належному місці. На цій табличці повинні бути, зокрема, такі написи:

«Клапани посудин, які не включені до розподільчої мережі, повинні бути закриті, навіть якщо посудини вважаються порожніми».

«Гнучкі шланги повинні бути замінені, як тільки цього вимагатиме їхній стан».

«Всі посудини повинні залишатися з'єднаними, поки відповідні з'єднувальні газопроводи не будуть закриті клапанами або герметично запечатані».

4.16 ВИПРОБУВАННЯ

4.16.1. Гідравлічні випробування арматури, автоматично діючих закритій повітряних труб, пластмасових труб повинні проводитися на заводі-виробнику у відповідності з вимогами розділу 21 «Випробування» частини VIII «Системи та трубопроводи» Правил класифікації та побудови морських суден у тій мірі, наскільки вони застосовні та достатні, якщо нижче не зазначено інше.

4.16.2 Гідравлічні випробування трубопроводів.

4.16.2.1 Труби трубопроводів з розрахунковим тиском більше 0,35 МПа після виготовлення та остаточної обробки до нанесення ізоляції та покриттів у присутності інспектора Регістру повинні бути піддані гідравлічним випробуванням наступним пробним тиском

$$P_{\text{пр}} = 1,5 \cdot P \quad (4.16.2.1)$$

де: P - розрахунковий тиск, МПа.

4.16.2.2 Випробування пробним тиском труб невеликих діаметрів (менше 15 мм внутрішнього діаметра) можуть проводитися, за узгодженням із Регістром, з урахуванням призначення труб.

4.16.2.3 Усі трубопроводи після складання їх на судні мають бути випробувані у присутності інспектора Регістру на герметичність у робочих умовах.

Коли з технічних причин неможливо виконати гідравлічні випробування всього трубопроводу, на схвалення Регістру повинні бути представлені пропозиції по випробуванню окремих ділянок, особливо кінцевих монтажних з'єднань.

4.16.2.4 У тому випадку, коли гідравлічні випробування трубопроводів у зборі виконуються на судні, випробування на герметичність і міцність можуть бути суміщені.

4.16.3 Випробування установки зрідженого газу.

4.16.3.1 Трубопроводи зрідженого газу від балонів до редукційних клапанів повинні випробовуватись:

- у цеху - гідравлічним тиском 2,5 МПа;
- на судні – повітрям тиском 1,7 МПа.

Трубопроводи зрідженого газу від редукційних клапанів до споживачів газу повинні випробовуватися на судні після монтажу на герметичність повітрям із надлишковим тиском 0,02 МПа.

4.16.3.2 Вся установка зрідженого газу після монтажу її на судні повинна пройти такі випробування:

1. Газопроводи, розташовані між першим регулятором тиску та клапанами, встановленими перед кінцевим регулятором тиску:

1.^а) випробування на міцність, яке проводиться з використанням повітря, інертного газу або рідини

під тиском, визначеним Регістром. Цей тиск повинен бути вищим за атмосферний не менше ніж на 2МПа;

.1⁶⁾ випробування на герметичність, що проводиться з використанням повітря або інертного газу під тиском, що перевищує атмосферне на 350кПа.

.2 Газопроводи під робочим тиском, розташовані між єдиним або кінцевим регулятором тиску і клапанами, встановленими перед споживаючими газ приладами:

- випробування на герметичність, яке проводиться з використанням повітря або інертного газу під тиском, що перевищує атмосферне на 100кПа.

.3 Газопроводи, розташовані між єдиним або кінцевим регулятором тиску і пультами керування приладами, що споживають газ:

- випробування на герметичність під тиском, яке перевищує атмосферне на 20кПа.

.4 Під час випробувань, згаданих в .1⁶⁾, .2 і .3, трубопроводи вважаються герметичними, якщо після закінчення часу, достатнього для встановлення термічної рівноваги, протягом наступних 10 хвилин не відзначається ніякого падіння випробувального тиску.

.5 З'єднання посудин, газопроводи та інша арматура, які зазнають тиску, що є в посудинах, а також з'єднання регуляторів тиску з газопроводом:

.5^{a)} випробування на міцність, що проводиться з використанням повітря, інертного газу або рідини під тиском, що передбачається національними нормативними документами, але у всіх випадках воно повинно перевищувати атмосферне не менше ніж на 2,5МПа;

.5^{b)} випробування на герметичність під робочим тиском з використанням піноутворювального продукту.

.6 При введенні в експлуатацію всі споживаючі газ прилади повинні пройти випробування під робочим тиском, щоб забезпечити задовільне згоряння при різних положеннях органів керування.

Аварійні пристрої повинні перевірятися з метою забезпечення їх нормального функціонування.

.7 Після проведення випробування, згаданого в .6 для кожного споживаючого газ приладу, з'єданого з витяжною трубою, після роботи протягом п'яти хвилин на повну потужність при закритих вікнах і дверях і працюючих вентиляційних пристроях, слід перевірити, чи не відбувається витік продуктів згоряння через повітрязабірник.

Якщо витік продуктів згоряння повітрязабірник відбувається не спорадично, причина цього повинна бути негайно виявлена та усунена.

Прилад не повинен допускатися до експлуатації, доки не будуть усунені всі дефекти.

5 ЗАПАСНІ ЧАСТИНИ

5.1 Норми запасних частин не регламентуються.

Рекомендується зберігати на судні мінімальну кількість запасних частин до двигунів, механізмів, обладнання та систем, що забезпечує хід судна та його безпеку.

5.2 Кожне судно повинно бути забезпечене набором спеціальних інструментів і пристроїв, необхідних для розбирання та збирання механізмів в експлуатаційних умовах.

6 КЕРІВНИЦТВО ДЛЯ ВЛАСНИКА СУДНА

6.1 Керівництво для власника судна повинно включати принаймні такі інформаційні елементи.

6.1.1 Пояснення та попередження щодо обмеження використання судна з двигуном номінальної потужності більшою, ніж оголошена виробником.

6.1.2 Для судна, обладнаного рушійно-стерновою установкою:

- відомості про час та відстань гальмування та про зміну напрямку руху судна, зареєстровані під час випробувань;

- відомості про здатність судна, що має кілька гвинто-рульових колонок, йти або маневрувати при непрацюючих одній або кількох гвинто-рульових колонках.

6.2 Керівництво для власника судна повинне включати (відповідно до фактичної наявності на судні) технічну документацію (схеми, креслення) систем і трубопроводів (див. розд. 4).

6.3 Керівництво для власника судна повинне включати, за наявності, перелік запасних частин та пристроїв.