РЕГІСТР СУДНОПЛАВСТВА УКРАЇНИ

ПРАВИЛА
КЛАСИФІКАЦІЇ ТА ПОБУДОВИ МОРСЬКИХ СУДЕН

ЧАСТИНА VIII
СИСТЕМИ І ТРУБОПРОВОДИ

Київ 2026

Регістр судноплавства України.
Правила класифікації та побудови морських суден.

Це видання Правил класифікації та побудови морських суден 2026 року підготовлене на основі їх четвертого видання 2020р., з врахуванням змін і доповнень, включених у Бюлетені змін і доповнень №1 (2020р.), №3 (2022р.), №4 (2024р.), №5 (2025р.), № 6 (2025) та врахуванням змін до застосовних міжнародних конвенцій та кодексів, прийнятих відповідними резолюціями Морською міжнародною організацією (ІМО), уніфікованих вимог і рекомендацій Міжнародної асоціації класифікаційних товариств (МАКТ) і змін до застосовних резолюцій Європейської економічної комісії ООН і директив Європейського Парламенту та Ради, змін і доповнень, прийнятих за результатами аналізу Правил інших Класифікаційних товариств, а також з досвіду їх застосування.

Перелік частин, що увійшли до цих Правил:

Частина II Корпус
Частина III Пристрої, обладнання і забезпечення
Частина IV Остійність.
Частина V Поділ на відсіки
Частина VI Протипожежний захист
Частина VII Механічні установки
Частина VIII Системи і трубопроводи
Частина IX Механізми
Частина X Котли, теплообмінні апарати і посудині під тиском
Частина XI Електричне обладнання
Частина XII Холодильні установки
Частина XIII Матеріали
Частина XIV Зварювання
Частина XV Автоматизація
Частина XVI Конструкція та міцність корпусів суден із полімерних композиційних матеріалів

Правила класифікації та побудови морських суден Регістра судноплавства України затверджені згідно з діючим положенням і вступають в силу з 01.09.2026 року.

Правила публікуються в електронному виді у форматі PDF на офіційному сайті Регістру судноплавства України по частинам українською та англійською мовами. У разі розбіжностей між текстами українською та англійською мовами та сумнівів щодо тлумачення Правил текст українською мовою переважатиме.

Консолідована версія

Регістр судноплавства України

© Регістр судноплавства України, 2026

ЗМІСТ:

ЗМІНИ: **7**

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ
1.1 Область поширення 11
1.2 Визначення і пояснення 12
1.3 Обсяг нагляду 13
1.4 Захист та ізоляція трубопроводів 14
1.5 Зварювання та неруйнівні методи контролю зварних з'єднань 20

2. МЕТАЛЕВІ ТРУБОПРОВОДИ
2.1 Матеріали, виготовлення і застосування 21
2.2 Радіуси вигинів труб, термічна обробка після вигинання 22
2.3 Товщина стінок металевих труб 23
2.4 Типи з'єднань 28
2.5 Гнучки з'єднання 34
2.6 Матеріали ущільнень та ізоляція 36

3. ТРУБОПРОВОДИ ІЗ ПЛАСТМАС
3.1 Визначення 37
3.2 Область поширення. Загальні вимоги 37
3.3 Вимоги до трубопроводів залежно від їхнього призначення та розташування 37
3.4 Вимоги до монтажу 40
3.5 З'єднання пластмасових труб 41
3.6 Прокладання пластмасових трубопроводів 41
3.7 Контроль під час монтажу 41
3.8 Випробування трубопроводів після монтажу на судні 41

4. ЕЛЕМЕНТИ СИСТЕМ І ТРУБОПРОВОДІВ
4.1 Конструкція, маркування, розміщення та встановлення арматури 43
4.2 Фільтри 44
4.3 Кінгстонні льодові ящики. Донна і бортова арматупр. Отвори у зовнішній обшивці 44
4.4. Автоматичні закриття повітряних труб 48

5. ПРОКЛАДАННЯ ТРУБОПРОВОДІВ
5.1 Прокладання трубопроводів через водонепроникні і протипожежні конструкції 50
5.2 Прокладання трубопроводів у цистернах 53
5.3 Прокладання трубопроводів у вантажних трюмах та інших приміщеннях 54
5.4 Прокладання трубопроводів у охолоджуваних приміщеннях 55
5.5 Прокладання трубопроводів поблізу електро- і радіообладнання 55
5.6 Прокладання трубопроводів у безвахтових машинних приміщеннях 55
5.7 Прокладання трубопроводів на суднах катамаранного типу 55
5.8 Трубопроводі з електрообігрівом 55
5.9 Системи і трубопроводи суден, обладнаних для забезпечення тривалої експлуатації при низьких температурах 56

6. СУДНОВИ ШЛАНГИ
6.1 Конструкція шлангів 57
6.2 Випробування шлангів 58

7. ОСУШУВАЛЬНА СИСТЕМА
7.1 Насоси 61
7.2 Діаметри трубопроводів 63
7.3 Прокладання трубопроводів 64
7.4 Осушення машинних приміщень 66
7.5 Осушення тунелів 67
7.6 Осушення вантажних приміщень 67
7.7 Осушення вантажних насосних приміщень нафтоналивних суден 70
7.8 Осушення охолоджуваних приміщень 70
7.9 Осушення носових приміщень навалювальних суден 71

7.10 Осушення кофердамів ... 72
7.11 Осушення піків ... 72
7.12 Осушення інших приміщень ... 72
7.13 Осушення відсіків плавучих доків ... 73
7.14 Осушення приміщень, призначених для перевезення небезпечних вантажів ... 73
7.15 Осушення просторів суден, які використовують природний газ, як паливо ... 73
7.16 Осушення відсіків наплавних (напівзанурювальних) суден ... 74

8. БАЛАСТНА, КРЕНОВА І ДИФЕРЕНТНА СИСТЕМИ
8.1 Насоси ... 75
8.2 Діаметри трубопроводів ... 75
8.3 Прокладання трубопроводів ... 75
8.4 Баластна система плавучих доків ... 75
8.5 Кренова і діферентна система ... 76
8.6 Баластна система навалювальних суден ... 76
8.7 Системи обробки баласту ... 76
8.8 Конструкція баластних систем. устаткування і обладнання суден по управлінню баластними водами і осадами ... 77
8.9 Баластна система суден, обладнаних для забезпечення тривалої експлуатації при низьких температурах ... 79
8.10 Баластна система наплавних (напівзанурених) суден ... 79

9. СПЕЦІАЛЬНІ СИСТЕМИ ДЛЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ НАЛИВОМ
9.1 Область застосування ... 82
9.2 Загальні вимоги до трубопроводів у вантажної зоні ... 82
9.3 Вантажна система ... 83
9.4 Вантажні насоси ... 84
9.5 Носові та кормові пристрої завантаження та розвантаження ... 84
9.6 Система підігріву вантажу ... 85
9.7 Газовідвдна система ... 85
9.8 Продування і дегазація вантажних танків ... 87
9.9 Система видачи пари вантажу ... 88
9.10 Загальносуднові системи у вантажній зоні ... 89
9.11 Контроль рівня у вантажних танках і запобігання переливу ... 91
9.12 Система миття вантажних танків ... 91
9.13 Захист від статичної електрики ... 92
9.14 Контроль складу атмосіери у вантажній зоні ... 92
9.15 Система збірання нафти нафтозбиральних суден ... 93
9.16 Системи інертних газів ... 94
9.17 Системи наливних комбінованих суден, обладнаних для забезпечення тривалої експлуатації при низьких температурах ... 103
9.18 Вимоги до наливних суден, обладнаних ефективною системою миття вантажних танків ... 103

10. СИСТЕМИ ПОВІТРЯНИХ, ПЕРЕЛИВНИХ І ВИМІРЮВАЛЬНИХ ТРУБОПРОВОДІВ
10.1 Повітряні труби ... 105
10.2 Переливні труби ... 107
10.3 Переливні цистерни ... 107
10.4 Вимірювальні пристрої ... 107

11. ГАЗОВИПУСКНА СИСТЕМА
11.1 Газовипускні трубопроводи ... 110
11.2 Глушники та іскрогасники ... 111
11.3 Системи зменшення викидів оксидів азоту ... 111

12. СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦІЇ
12.1 Загальні вимоги до систем вентиляції ... 113
12.2 Системи вентиляції вантажних суден валовою місткістю 500 і більше, навтоналивних та комбінованих суден для перевезення нафтопродуктів з температурою спалаху 60°С і вище, пасажирських суден, які перевозять не більше 36 пасажирів, і суден спеціального призначення, на борту яких знаходиться не більше 240 осіб, та стоянкових суденИ ... 117

12.3 Системи вентиляції пасажирських суден, які перевозять більше 36 пасажирів і суден спеціального призначення, на борту яких є більше 240 осіб ... 119
12.4 Системи вентиляції нафтоналивних і комбінованих суден для перевезення сирої нафти та нафтопродуктів з темреатурою спалаху 60°с і нижче ... 120
12.5 Вентиляція машинних приміщень і тунелів ... 122
12.6 Вентиляція приміщень спеціальної категорії і вантажних приміщень, призначених для перевезення автотранспорту з паливом у баках, а також закритих приміщень на накатних суднах ... 123
12.7 Вентиляція вантажних приміщень, пристосованих для перевезення небезпечних вантажив. 124
12.8 Вентиляція охолоджуваних приміщень ... 125
12.9 Вантиляція станцій пожежогасіння ... 125
12.10 Вентиляція акумуляторних приміщень і ящиків ... 125
12.11 Вентиляція ангарів і приміщень для заправлення і обслуговування гвинтокрилів ... 127
12.12 Вентиляція приміщень нафтозбиральних суден ... 127
12.13 Вентиляція приміщень, призначених для встановлення обладнання системи інертного газу ... 127
12.14 Вентиляція приміщень суден, які використовують природний газ, як паливо ... 128
12.15 Вентиляція приміщень суден, які використовують метанол та етанол, як паливо ... 131

13. ПАЛИВНА СИСТЕМА
13.1 Насоси ... 134
13.2 Прокладання трубопроводів ... 135
13.3 Пристрої для підігріву палива ... 136
13.4 Пристрої для видалення води з паливних цистерн ... 136
13.5 Пристрої для збірання витоков палива ... 136
13.6 Наповнення цистерн запасу палива ... 137
13.7 Паливні цистерни ... 137
13.8 Підведення палива до двігунів внутрішнього згоряння ... 138
13.9 Підведення палива до котлів ... 140
13.10 Підведення палива до газотурбінних установок ... 141
13.11 Система палива суден, які використовують природний газ, як паливо ... 141
13.12 Застосування природного газу (метану), як палива ... 148
13.13 Системи зберігання палива для гвинтокрилівв і заправлення паливом гвинтокрилів ... 150
13.14 Система зрідженого газу для господарських потреб ... 152
13.15 Система подачі палива для камбузного обладнання ... 153
13.16 Інертизація і контроль середовища суден, які використовують природний газ, як паливо .. 154
13.17 Використання, як палива, сирої нафти та інших займистих рідин з температурою спалаху 60°С і нижче ... 155
13.18 Система палива суден, які використовують метанол та етанол, як паливо ... 158
13.19 Інартизація і контроль середовища суден, які використовують метанол та етанол, як паливо ... 162

14.СИСТЕМА МАСТИЛА
14.1 Мастильні насоси двігунів внутрішнього згоряння, передач і муфт ... 164
14.2 Підведення мастила до двигунів внутришнього згоряння і передач ... 164
14.3 Мастильні насоси парових турбін і передач ... 165
14.4 Підведення мастила до парових турбін і передач ... 165
14.5 Цистерни запасу мастила ... 166
14.6 Пристрої для збірання витоків мастила ... 166
14.7 Підведення мастила до газотурбінних установок ... 166

15. СИСТЕМА ВОДЯНОГО ОХОЛОДЖЕННЯ
15.1 Насоси ... 167
15.2 Прокладання трубопроводів ... 168
15.3 Фільтри охолоджуючої води ... 168
15.4 Охолодження двігунів внутрішнього згоряння ... 168
15.5 Охолодження газотурбінних установок ... 169
15.6 Забортні системи охолодження ... 169

16. СИСТЕМА СТИСНУТОГО ПОВІТРЯ
16.1 Кількість повітрязберегачів і запас пускового повітря 170
16.2 Компресори 171
16.3 Прокладання трубопроводів 171

17. СИСТЕМА ЖИВИЛЬНОЇ ВОДИ
17.1 Насоси 173
17.2 Прокладання трубопроводів 173
17.3 Цистерни 173

18. ПАРОПРОВОДИ І ТРУБОПРОВОДИ ПРОДУВАННЯ
18.1 Прокладання трубопроводів 174
18.2 Продування трубопроводів 174
18.3 Розрахунок паропроводу на теплові розширення 175

19. КОНДЕНСАЦІЙНІ УСТАНОВКИ
19.1 Загальні вказівки 177
19.2 Насоси 177
19.3 Прокладання трубопроводів 177
19.4 Контрольно-вимірювальні прилади 177

20. СИСТЕМИ З ОРГАНІЧНИМИ ТЕПЛОНОСІЯМИ
20.1 Основні визначення та пояснення 178
20.2 Вимоги до теплоносія 178
20.3 Система циркуляції органічного теплоносія 178
20.4 Розширювальна цистерна 178
20.5 Цистерна запасу і зливальна цистерна 179
20.6 Трубопроводи і арматура 179
20.7 Повітряні труби і вимірювальні пристрої 180
20.8 Пристрої для збірання витоків органічного теплоносія 180
20.9 Котли з органічними теплоносіями 180
20.10 Ізоляція 180
20.11 Підігрів рідких вантажів 180
20.12 Випробування трубопроводів систем з органічним теполосієм 181

21. ВИПРОБУВАННЯ
21.1 Гідравлічні випробування арматури 182
21.2 Гідравлічні випробування трубопроводів 182
21.3 Випробування пристроїв запобігання проникненню полум'я у вантажні танки нафтоналивних суден 183
21.4 Випробування закриттів повітряних і вентиляційних труб 183
21.5 Випробування пластмасових труб 183

ЗМІНИ:

Ця частина Правил класифікації та побудови морських суден 2026 року, порівняно з їх виданням 2020 року з внесеними в них бюлетенями змінами та доповненнями, містять нижчезазначені зміни та доповнення:

Розділи\підрозділи\ пункти, що змінюються	Інформація про зміни	Підстава для внесення змін	Примітки
1	**2**	**3**	**4**
Розділ 1			
1.1.2, 1.2	Зміни редакційного характеру	Бюлетень № 4 змін і доповнень	
1.1.7	Доповнений новим пунктом з вимогами до суден, які використовують метанол та етанол як паливо	Бюлетень № 4 змін і доповнень	
Розділ 2			
2.1.2	Уточнені вимоги до випробувань корозійностійкої (нержавіючої) сталі	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
2.2.1	Уточнені вимоги щодо радіусів вигину труб	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
2.3.1	Внесені зміни згідно резолюції MSC.551(108)	Бюлетень № 5 змін і доповнень	
2.3.7	Уточнені вимоги щодо товщини труб для середовищ із низкою корозійною активністю	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
Таблиця 2.3.8	В Примітці до таблиці уточнені вимоги щодо вибору товщини і діаметрів труб	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
2.4.3.2	Уточнені вимоги щодо з'єднання фланців та труб	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
Таблиця 2.4.5.1	Доповнена новим типом механічного з'єднання з урахуванням УВ МАКТ Р 2.7.4 (Rev. 9 Oct 2018)	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
Таблиця 2.4.5.11-1	В примітки до таблиці внесені зміни з урахуванням УВ МАКТ Р 2.7.4 (Rev.9 Oct 2018)	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
Таблиця 2.3.5.11-2	Доповнена новим типом механічного з'єднання з урахуванням УВ МАКТ Р 2.7.4 (Rev. 9 Oct 2018)	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
2.5.5.2	Уточнені вимоги щодо випробувань гнучких з'єднань	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
Розділ 3			
3.1.1	Уточнено визначення терміну «З'єднання» з урахуванням УВ МАКТ Р4 (Rev.5 Dec 2018)	Бюлетень № 1 змін і доповнень Бюлетень № 6 змін і доповнень	
3.2.1, 3.2.2	Тексти пунктів викладені в нової редакції	Бюлетень № 6 змін і доповнень	
3.2.4	Доповнений новим пунктом з вимогами для трубопроводів невідповідального призначення	Бюлетень № 1 змін і доповнень Бюлетень № 6 змін і доповнень	
3.3.1.2, 3.3.2.1, 3.4.3.2, таблиця 3.3.1.2	Внесені зміни з урахуванням УВ МАКТ Р4 (Rev. 5 Dec 2018)	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
Розділ 4			
4.3.1.1	Уточнені вимоги до отворів у зовнішній обшивці, пристроїв для очищення кінгстонних і льодових ящиків	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
4.3.2.10	Зміни редакційного характеру	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
4.3.2.15	Доповнений пунктом з урахуванням Керівництва для призначення зменшеного надводного борта для земснарядів (DR-68	Бюлетень № 4 змін і доповнень	

Розділи\підрозділи\ пункти, що змінюються	Інформація про зміни	Підстава для внесення змін	Примітки
1	**2**	**3**	**4**
	rev.1) згідно циркулярів IMO LL.3/Circ.236 і LL.3/Circ.237)		
Розділ 5			
5.1.1	Внесені зміни з урахуванням резолюції MSC.474 (102) п.6	Бюлетень № 3 змін і доповнень	
5.1.2	Уточнені вимоги до прокладання трубопроводів з урахуванням резолюції MSC.429(98)	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
5.1.2	Текст пункту замінений з урахуванням резолюції MSC.474 (102) п.4	Бюлетень № 3 змін і доповнень	
5.1.3	Зміни редакційного характеру	Бюлетень № 3 змін і доповнень	
5.1.5÷5.1.8	Текст пунктів замінений на новий з урахуванням резолюції MSC.429 (98)	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
5.1.9, 5.1.10	Доповнений новими пунктами з урахуванням резолюції MSC.429 (98)	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
5.3.2	Уточнені вимоги до захисту трубопроводів від механічних пошкоджень з урахуванням УВ МАКТ P2.13 (Oct 2018)	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
5.3.10	Доповнений новим пунктом з урахуванням Керівництва для призначення зменшеного надводного борта для земснарядів (DR-68 Rev.1) згідно циркулярів IMO LL.3/Circ.236 і LL.3/Circ.237)	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
Розділ 6			
6.1.9	Уточнені вимоги до гнучких шлангових ліній при виконанні вантажних операцій	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
6.2.3	Уточнені вимоги щодо типових випробувань рукавів для вантажних та паливних шлангів	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
Розділ 7			
7.4.4	Уточнені вимоги до приймальних відростків систем осушення машинних приміщень	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
7.6.15	Внесені зміни з урахуванням резолюції MSC.482(103)	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
7.6.16	Доповнений новим пунктом з урахуванням резолюції MSC.482(103)	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
7.9.1	Доповнений новим текстом з врахуванням правильного застосування терміну «*навалювальне судно*»	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
7.16	Доповнений новим підрозділом «Осушення відсіків наплавних (напівзанурювальних) суден»	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
Розділ 8			
8.5.2	Уточнені вимоги до конструкції кренової системи	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
8.7	Підрозділ перепрацьований з врахуванням вступу в силу вимог Конвенції УБВ	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
8.8.1	Зміни редакційного характеру	Бюлетень № 3 змін і доповнень	
8.8.5.3	Зміни редакційного характеру	Зауваження користувачів Правил	
8.8.5.3	Уточнення щодо Плану УБВ відповідно до резолюції IMO MEPC.127(53)	Зауваження користувачів Правил	

Розділи\підрозділи\ пункти, що змінюються	Інформація про зміни	Підстава для внесення змін	Примітки
1	**2**	**3**	**4**
8.10	Доповнений новим підрозділом «Баластна система наплавних (напівзанурених) суден»	Бюлетень № 4 Змін і доповнень	
Розділ 9			
9.1.1, 9.12.1	Зміни редакційного характеру	Бюлетень № 4 змін і доповнень	
9.2.11	Доповнений новим пунктом з вимогами до трубопроводів у вантажній зоні	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
9.3.7	Текст пункту анульовано	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
9.12.2	Доповнений новим пунктом з вимогами до наливних суден, обладнаних ефективною системою миття вантажних танків	Бюлетень № 4 змін і доповнень	
9.16.7.6.3	Зміни редакційного характеру	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
9.16.7.10, 9.16.7.11	Доповнений новими пунктами з вимогами до датчиків кисню системи інертних газів	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
9.16.12.15	Виключені вимоги до незалежної звукової сигналізації	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
9.18	Доповнений новим підрозділом «Вимоги до наливних суден, обладнаних ефективною системою миття вантажних танків»	Бюлетень № 4 змін і доповнень	
Розділ 10			
10.1.4	Уточнені вимоги до висоти повітряних труб	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
Розділ 11			
11.3.2.4	Уточнені вимоги до систем зменшення викидів оксидів азоту з урахуванням УВ МАКТ М77 (Rev. 1 Aug 2019)	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
Розділ 12			
12.1.2	Уточнені вимоги з урахуванням правила 16-1 резолюції MSC.421(98)	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
12.7.1	Уточнено формулювання пункту і уточнені вимоги до вентиляції вантажних приміщень	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
12.7.3	Уточнені вимоги до вентиляції для навалювальних суден	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
12.7.5	Уточнені вимоги до вентиляції при перевезенні небезпечних вантажів з урахуванням резолюції IMO MSC.462(101)	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
12.7.6	Уточнені вимоги до системи вентиляції вантажних приміщень для перевезення небезпечних вантажів з урахуванням УІ МАКТ SC288 (Dec 2018)	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
12.7.7	Уточнено поняття перевезених вантажів	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
12.14.1.5	Уточнені вимоги щодо розташування отворів для забору повітря згідно Резолюції IMO MSC. 567(109)	Бюлетень № 6 змін і доповнень	
12.14.1.8	Уточнені вимоги щодо проходу вентиляційних каналів через приміщення згідно Резолюції IMO MSC.567(109)	Бюлетень № 6 змін і доповнень	
12.15	Доповнений новим підрозділом «Вентиляція приміщень суден, які використовують метанол та етанол як паливо№	Бюлетень № 4 змін і доповнень	
Розділ 13			

Розділи\підрозділи\ пункти, що змінюються	Інформація про зміни	Підстава для внесення змін	Примітки
1	**2**	**3**	**4**
13.2.2, 13.3.1, 13.6.1, 13.7.7, 13.9.1	Зміни редакційного характеру	Бюлетень № 4 змін і доповнень	
13.2.5	Уточнені вимоги до приладів обліку в паливної системі	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
13.11.1.4	Додано вимоги до клапанів скидання тиску згідно Резолюції IMO MSC.567(109)	Бюлетень № 6 змін і доповнень	
13.11.2.7	Текст пункту замінений новим згідно резолюції MSC.551(108)	Бюлетень № 5 змін і доповнень	
13.11.3.1, 13.11.4.7, 13.11.4.8	Доповнений новим текстом згідно резолюції MSC.551(108)	Бюлетень № 5 змін і доповнень	
13.11.5.1.1, 13.11.7.1, 13.11.7.2, 13.11.7.4	Внесені зміни згідно резолюції MSC.551 (108)	Бюлетень № 5 змін і доповнень	
13.18, 13.19	Доповнений новими підрозділами «Система палива суден, які використовують метанол та етанол як паливо», Інертизація і контроль середовища суден, які використовують метанол та етанол як паливо»	Бюлетень № 4 змін і доповнень	
Розділ 15			
15.1.8	Уточнено посилання на вимоги до системи охолодження і змащення дейдвудних підшипників забортною водою	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
15.6.1	Уточнені льодові класи суден, на яких не повинні застосовуватися системи охолодження ДВЗ з забортними охолоджувачами	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
Розділ 18			
18.3.1	Уточнені вимоги щодо розрахунків паропроводів на теплові розширення	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
Розділ 21			
21.2.7	Уточнені вимоги щодо випробувань для трубопроводів, що працюють під тиском до 5МПа	Бюлетень № 1 змін і доповнень	

ЧАСТИНА VIII. СИСТЕМИ І ТРУБОПРОВОДИ

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1 ОБЛАСТЬ ПОШИРЕННЯ

1.1.1 Ця частина Правил поширюється на такі системи і трубопроводи, що застосовуються на суднах:

.1 осушувальні і стічні;

.2 баластні, кренові і диферентні;

.3 спеціальні системи наливних і комбінованих суден;

.4 зріджених газів[1];

.5 з токсичними середовищами;

.6 паропроводи і продування котлів;

.7 живильні і конденсатні;

.8 палива;

.9 мастила;

.10 водяного охолодження;

.11 стиснутого повітря;

.12 повітряні, газовідвідні, переливні, вимірювальні;

.13 газовипускні;

.14 вентиляції;

.15 відкриті паропроводи від запобіжних клапанів;

.16 очищення і миття танків;

.17 гідравлічних приводів;

.**18** з органічними теплоносіями;

.19 газового палива[2].

Спеціальні вимоги до систем, не зазначених вище, наведені у відповідних частинах Правил.

Системи та трубопроводи стоянкових суден повинні відповідати вимогам цієї частини Правил такою мірою, на рівні якої вони можуть бути застосованими і є достатніми, якщо нижче не обумовлено інше.

1.1.2 Суднове паливо, що застосовується на суднах, повинне задовольняти вимоги **1.1.2** частини VII «Механічні установки».

1.1.3 На суднах допускається застосування природного газу (метану) для роботи двопаливних двигунів внутрішнього згоряння (ДПД), газопаливних двигунів (ГПД), газотурбінних двигунів (ГТД) і котлів, зокрема на газовозах допускається застосування природного газу (метану), що перевозиться, як палива, згідно з положеннями **1.1.3** частини VII «Механічні установки»..

Крім морських суден вище зазначені умови застосування газового палива можуть бути застосовні до інших морських об'єктів, що підлягають технічним нагляду Регістра, морських добувних платформ і морських споруд. Крім виконання цих умов, на таких об'єктах повинні враховуватися відповідні національні вимоги, що застосовуються до таких об'єктів.

1.1.4 Механізми та інші елементи систем, зазначених у **1.1.1**, повинні зберігати працездатність в умовах навколишнього середовища, наведених у **2.3** частини VII «Механічні установки».

[1] Система зрідженого газу для господарських потреб, система подачі палива для камбузного обладнання.
[2] Система газового палива суден, які використовують гази як паливо, відповідно до положень Кодексу МГП.

1.1.5 Насоси, вентилятори, компресори та їхні електроприводи, що застосовуються в системах, які регламентуються вимогами цієї частини, повинні відповідати вимогам частин IX «Механізми» і XI «Електричне обладнання».

Пристрої автоматизації систем повинні відповідати вимогам частини XV «Автоматизація».

Теплообмінні апарати і посудини під тиском, які застосовуються в системах, повинні відповідати вимогам частин X «Котли, теплообмінні апарати і посудини під тиском».

1.1.6 Трубопроводи повинні бути пофарбовані згідно із стандартом EN ISO 14726:2008 або еквівалентним.

1.1.7 Вимоги щодо використання метанолу та етанолу як палива (див. **2.2.42** частина **I** «Класифікація» Правил класифікації та побудови суден) викладені в **12.15**, **13.18** і **13.19** цієї частини Правил та в **6.11** частини **VI** «Протипожежний захист», **2.13** частини **VII** «Механічні установки», **2.14** частини IX «Механізми», **7.28** і розділу **27** частини **XI** «Електричне обладнання».

До основного символу класу таких суден додається знак **LFLFS (Me)** або **LFLFS (Et)** (Low Flashpoint Liquid Fueled Ship (Methanol) or (Ethanol)).

1.2 ВИЗНАЧЕННЯ І ПОЯСНЕННЯ

У цій частині Правил прийняті наступні визначення:

Арматура – запірні, регулюючі і запобіжні пристрої, що призначені для керування рухом, розподілення і регулювання витрати та інших параметрів середовища, що переміщується, шляхом повного чи часткового відкриття чи закриття прохідного перерізу.

Вогнестійкість трубопроводу – здатність трубопроводу зберігати функціональні характери-стики і достатню міцність протягом установленого часу при впливі полум'я.

Газ **(*газове паливо*)** – рідке середовище, що має абсолютний тиск пари більше 0,28 МПа при температурі 37,8 °С.

Газ низького тиску – газ, тиск якого становить не більше 1,0 МПа.

Газовий двигун **–** двигун, що працює на двох видах палива (ДПД) або двигун, що працює на газовому паливі (ГПД).

Газовий трубопровід – трубопровід, що містить газ або суміш повітря з газом, включаючи вентильовані трубопроводи.

Двигун, що працює на газовому паливі **(*ГПД*) –** двигун, здатний працювати тільки на газовому паливі і не здатний працювати на судновому паливі.

Двопаливний двигун **(*ДПД*)** – двигун, який може використовувати природний газ як паливо одночасно з судновим паливом, при застосуванні суднового палива в кількості, необхідній для згоряння (запальне паливо) або з більшою кількістю суднового палива (у режимі роботи на газовому паливі), а також може працювати тільки на судновому дизельному паливі (у режимі роботи на дизельному паливі).

Донно-бортова арматура – запірна арматура, установлена на зовнішній обшивці судна або на кінгстонних і льодових ящиках, призначена для закриття отворів у зовнішній обшивці судна.

Запальне паливо – суднове паливо, яке подається в циліндр для запалення суміші газу з повітрям у ДПД.

Кільовий охолоджувач **(*keel cooler*)** – забортний охолоджувач, який представляє із себе один або декілька герметичних каналів, які є частиною корпусу судна і через які прокачується середовище, що охолоджується.

Кодекс МГП **(*Кодекс IGF*)** – Міжнародний кодекс безпеки суден, що використовують гази та інші види палива з низькою температурою спалаху, 2015 року, прийнятий резолюцією IMO MSC.391(95) з поправками, включаючи внесеними резолюцією IMO MSC.458(101).

Кодекс МКГ **(*Кодекс IGC*)** – Міжнародний кодекс побудови та обладнання суден, що перевозять зріджені гази наливом, перевиданий відповідно до резолюції IMO MSC.370(93), з поправками, внесеними резолюціями IMO MSC.411(97) і MSC.441(99).

***Кодекс СПБ* (*Кодекс FSS*)** – Міжнародний кодекс про системи пожежної безпеки, прийнятий резолюцією IMO MSC.98(73) з поправками, включаючи внесеними резолюцією IMO MSC.457(101).

***Кодекс ПВВ 2010* (*Кодекс FTP*)** – Міжнародний кодекс про застосування процедур випробування на вогнестійкість, прийнятий резолюцією IMO MSC.307(88).

Кодекс IMSBC – Міжнародний кодекс морського перевезення навалювальних вантажів, 2008 року з поправками, включаючи внесеними резолюцією IMO MSC.462(101).

Кодекс IMDG – Міжнародний кодекс морського перевезення небезпечних **в**антажів, оновлений у 2012 року.

Конвенція МАРПОЛ-73/78 – Міжнародна конвенція по запобіганню забрудненню з суден, 1973 року, змінена Протоколом 1978 року, (МАРПОЛ-73/78) зі змінами Протоколом 1997 року до неї (МАРПОЛ-73/78/97)[3].

Конвенція СОЛАС-74/78/88[4] – Міжнародна конвенція про охорону людського життя на морі 1974 року і Протоколи 1978 року та 1988 року до неї, включаючи застосовні в ній кодекси.

Конвенція УБВ – Міжнародна конвенція про контроль суднових баластних вод і осадів і управління ними, 2004 року.

Протипожежна заслінка, Протидимова заслінка – див. **1.2** частини VI «Протипожежний захист».

***Проточний охолоджувач* (*box cooler*)** – забортний охолоджувач, який представляє із себе тепло-обмінний апарат, в якому середовище, що охолоджується, прокачується через змійовики охолодження розташовані в спеціальній вигородці, з отворами в бортовій обшивці корпусу судна для забезпечення природної циркуляції забортної води.

***Система* –** сукупність трубопроводів, механізмів, апаратів, приладів, пристроїв та ємкостей, що призначені для виконання певних функцій по забезпеченню експлуатації судна.

Сталь або інший рівноцінний матеріал – будь-який негорючий матеріал, який у силу своїх властивостей або завдяки ізоляції, що покриває його, має до кінця застосовного вогневого впливу при стандартному випробуванні вогнестійкості, конструктивні властивості і вогнестійкість, що рівноцінні сталі (наприклад, алюмінієвий сплав, покритий ізоляцією).

Трубопровід – сукупність труб, арматури фасонних частин, сполучень труб, будь-якого внутрішнього та зовнішнього облицювання, покриття ізоляції, деталей кріплення та захисту труб від пошкоджень, призначених для транспортування рідких, газоподібних та багатофазних середовищ, а також для передачі тиску та звукових хвиль.

Трубопровід відповідального призначення – трубопровід, пошкодження якого може призвести до розлиття горючого середовища у машинних приміщеннях, затоплення, витоку токсичного середовища, відмови системи, що забезпечує роботу головних і допоміжних двигунів, утрати ходу або керування.

Фасонні елементи трубопроводів – коліна, трійники, перегородкові і палубні стакани та інші деталі трубопроводів, які призначені для розгалуження ліній трубопроводів, зміни напрямку руху середовищ, що транспортуються, та для забезпечення непроникності корпусних конструкцій.

1.3 ОБСЯГ НАГЛЯДУ

1.3.1 Загальні положення, що стосуються порядку класифікації, технічного нагляду за будівництвом і оглядів, а також вимоги до технічної документації, яка подається на розгляд і схвалення Регістру, викладені в Загальних положеннях класифікаційної та іншої діяльності і в частині I «Класифікація» Правил класифікації та побудови суден[5].

1.3.2 Залежно від виду середовища, яке проводиться, і його параметрів трубопроводи розділені на три класи відповідно до табл. 1.3.2 і рис. 1.3.2.

Види випробувань, типи з'єднань, режими зварювання і термообробки трубопроводів повинні визначатися відповідно класу трубопроводу.

[3] Далі – Конвенція МАРПОЛ-73/78/97.
[4] Далі – Конвенція СОЛАС з поправками.
[5] Далі – частина I «Класифікація».

Таблиця 1.3.2

Середовища у трубопроводах	Клас I ($p > p_2$ або $t > t_2$)	Клас II	Клас III ($p < p_1$ або $t < t_1$)
1	2	3	4
Токсичні або агресивні корозійні середовища	Без спеціальних запобіжних заходів[1]	За наявності спеціальних запобіжних заходів[1,]	–
Займисті середовища, підігріті до температури вище температури спалаху, або з температурою спалаху нижче 60°C[3], зріджені гази	Без спеціальних запобіжних заходів[1]	За наявності спеціальних запобіжних заходів[1]	–
Пара[3]	$p > 1,6$ або $t > 300$	Будь-яке поєднання тиску і температури, крім значень, вказаних для класів I і III	$p \le 0,7$ і $t \le 170$
Органічні теплоносії[3]	$p > 1,6$ або $t > 300$	Будь-яке поєднання тиску і температури, крім значень, вказаних для класів I і III	$p \le 0,7$ і $t \le 150$
Паливо, мастило, масло для гідравлічних систем[3]	$p > 1,6$ або $t > 300$	Будь-яке поєднання тиску і температури, крім значень, вказаних для класів I і III	$p \le 0,7$ і $t \le 60$
Інші середовища [3,4,5]	$p > 4,0$ або $t > 300$	Будь-яке поєднання тиску і температури, крім значень, вказаних для класів I і III	$p \le 1,6$ і $t \le 200$
[3] p – розрахунковий тиск, МПа (див. 2.3.2); t – розрахункова температура, °C (див. 2.3.5). [4] Включаючи воду, повітря, гази, незаймисті рідини для гідравлічних систем. [5] Безнапірні трубопроводи (стічні, переливні, газовипускні, повітряні та паровідвідні від запобіжних клапанів) відносяться до класу III незалежно від температури.			

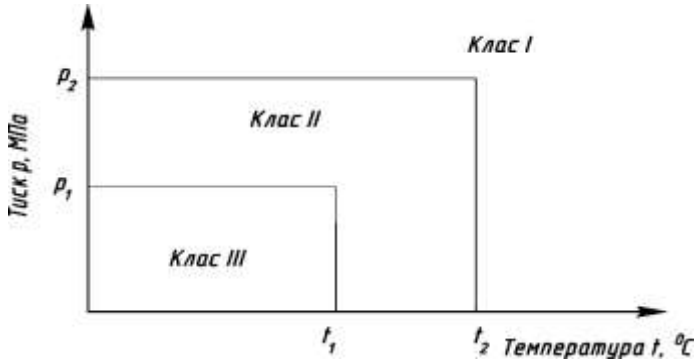


Рис. 1.3.2

1.3.3 Труби, арматура трубопроводів класів I і II, донна і бортова, дистанційно-керована, газовідвідна, закриття повітряних труб, гнучкі з'єднання (включаючи компенсатори), а також арматура, що установлюється на форпіковій перегородці, підлягають нагляду Регістра в процесі їхнього виготовлення.

1.4 ЗАХИСТ ТА ІЗОЛЯЦІЯ ТРУБОПРОВОДІВ

1.4.1 Конструктивні заходи щодо захисту від корозії.

1.4.1.1 При проєктуванні та монтажі суднових трубопроводів забортної води з метою зменшення їх корозійно-ерозійного зносу повинне враховуватися наступне:

.1 кількість роз'ємних з'єднань повинна бути мінімальною. Роз'ємні з'єднання повинні розташовуватися у місцях, досяжних для огляду, обслуговування та ремонту;

.2 кількість запірних пристроїв на трубопроводі повинна бути мінімальною за умови нормаль-ного функціонування системи.

Арматура повинна розташовуватися у місцях, досяжних для огляду, обслуговування та ремонту;

.3 трубопроводи повинні виконуватися з мінімальною кількістю вигинів. Радіуси вигинів труб повинні бути не менше 2,5 їхніх зовнішніх діаметрів.

За необхідності застосування вигинів із меншими радіусами необхідно застосовувати спеціальні фасонні елементи;

.4 застосування зварних колін із секторів для труб із умовним діаметром менше 200мм не допускається.

Кількість секторів для коліна 90° повинна бути не менше трьох.

Застосування вигнутих труб або зварних фасонних елементів для виконання бортових або кінгстонних патрубків не допускається (див. **4.3.2.10**);

.5 застосування трійників, відростків, відгалужуючих штуцерів, приварків та інших елементів не повинне приводити до зменшення прохідного перерізу магістралі у місцях їхнього установлення;

.6 середня швидкість потоків, визначена за формулою (1.4.1.1.6), не повинна перевищувати значення, вказані у табл. 1.4.1.1.6.

Відповідність цим вимогам середньої швидкості потоку $V_{сер}$ у зазначених вище ділянках трубопроводів, а також у міжкінгстонних з'єднуючих каналах повинна бути підтверджена розрахунком за формулою

$$V_{сер}=354Q/d^2, \qquad (1.4.1.1.6)$$

де:

Q – максимальна витрата на розрахунковій ділянці, м^3/год;

d – внутрішній діаметр трубопроводу, мм.

Таблиця 1.4.1.1.6

Матеріал труб	Допустима середня швидкість потоку, м/с
Сталь, у тому числі оцинкована	2,5
Чавун з кулястим графітом	2,5
Мідь	0,9
Алюмінієва латунь	2,0
Мідно-нікелеві сплави:	
CuNi 5 Fe	2,0
CuNi 10 Fe	2,5
CuNi 30 Fe	3,5
Титанові сплави	10,0

Примітки: 1. Для трубопроводів діаметром більше 50мм, з фасонними елементами, що мають радіуси заокруглення у місцях сполучень з магістраллю 0,15 діаметра останньої і більше, з гнутими обводами з радіусом вигину більше 2,5 зовнішнього діаметра, без зварних поворотів і дросельних діафрагм, швидкості потоку можуть бути на 30% вище вказаних у таблиці.
2. В осушувальній, баластній, диферентній, креновій системах допустимі швидкості можуть бути на 30% вище вказаних у таблиці з урахуванням можливого збільшення швидкості згідно з приміткою 1.
3. В незаповнених постійно водою трубопроводах систем водопожежній, зрошення, водяних завіс, спринклерній, допускається збільшення швидкості потоку до 5м/с.
4. У системах з титановими трубами і арматурою з інших матеріалів при визначенні допустимих швидкостей визначальними є елементи, виготовлені з інших матеріалів.

1.4.2 Захист від загальної рівномірної корозії.

1.4.2.1 Сталеві труби забортної води, а також повітряні, вимірювальні та переливні труби водяних та баластних танків, газовідвідні труби вантажних танків і повітряні труби кофердамів нафто-наливних суден після вигину та зварювання повинні бути захищені від корозії способом, схваленим Регістром.

Як такий захист може застосовуватися:

.1 цинкове покриття, яке повинне наноситися гарячим способом.

Товщина шару цинкового покриття повинна бути не меншою за 50мк. Залежно від призначення трубопроводів Регістр може вимагати збільшення товщини шару покриття;

.2 цинконаповнені лакофарбові покриття товщиною не менше 120мк;

.3 ефективні лакофарбові захисні покриття (епоксидне чи аналогічне йому по водостійкості).

При виборі типу покриття необхідно приймати до уваги його стійкість до середовища, що транспортується системою, відповідно до умов експлуатації трубопроводу.

Допускаються алюмінієві покриття трубопроводів у баластних танках, у вантажних танках, що підлягають заповненню інертним газом, а також у вибухонебезпечних зонах на відкритій палубі за умови захисту їх від випадкових ударів.

Застосування цинкового покриття або іншого металевого покриття труб не звільнює від заходів по захисту трубопроводів від контактної корозії.

1.4.3 Захист від контактної корозії.

1.4.3.1 При поєднанні труб із різнорідних металів у системах забортної води повинний бути прийнятий один із наступних засобів захисту від контактної корозії: нанесення захисного покриття на внутрішні поверхні трубопроводів, електроізоляція, протекторний захист, застосування «жертовних» патрубків (див. **1.4.3.5**).

1.4.3.2 Захисне гідроізолююче покриття (полімерне, лакофарбове або інше, схваленого Регістром типу) наноситься на поверхні контактуючих матеріалів, що обмиваються забортною водою, на довжині не менше 5 номінальних діаметрів труби від точки контакту (але не більше 1м).

Для титанових сплавів замість гідроізоляції допускається поверхневе оксидування.

Рекомендується застосовувати покриття разом з іншими засобами захисту від контактної корозії.

1.4.3.3 Електричне роз'єднання різнорідних металів виконується шляхом встановлення електроізолюючих з'єднань. При цьому повинні виконуватися наступні вимоги:

.1 для захисту від контактної корозії теплообмінних апаратів, іншого обладнання та труб, що під'єднуються до них, необхідно установлювати одне електроізолююче з'єднання у місці контакту різнорідних металів, а друге – на відстані не менше 5 діаметрів цих труб;

.2 для захисту від контактної корозії труб та з'єднаної з ними арматури, сильфонних компенсаторів та інших подібних елементів трубопроводів, виготовлених із різнорідних металів, електроізолююче з'єднання належить встановлювати з обох сторін цих елементів;

.3 для захисту від контактної корозії труб, що з'єднуються між собою, виготовлених із різнорідних металів, між ними необхідно встановити за допомогою електроізолюючих з'єднань, установлених із обох боків, трубу довжиною не менше 5 діаметрів цих труб, виготовлену з матеріалу будь-якої з труб, що з'єднуються;

.4 для захисту корпусних конструкцій від контакту з донно-бортовою арматурою з кольорових сплавів, необхідно установлювати електроізолююче з'єднання з обох кінців донно-бортової арматури, а також на самій трубі та її відростках на відстані не менше 5 діаметрів труби, якщо матеріали труби та корпусу судна утворюють електричну пару.

Донно-бортову і шляхову арматуру необхідно також ізолювати від усіх видів з'єднань (трубо-проводів керування, обігріву, продування тощо), що можуть утворювати контакт через метал між арматурою та корпусом судна. При встановленні на донно-бортовій арматурі другої запірної арматури з того ж металу, їх необхідно ізолювати як єдину конструкцію;

.5 труби з двома або більше електроізолюючими з'єднаннями повинні ізолюватися від підвісок;

.6 конструкція електроізолюючого з'єднання повинна бути схвалена Регістром, повинна мати необхідну герметичність, випробуватися необхідним гідравлічним тиском відповідно до **21.2** і мати електричний опір у сухому стані (до заповнення системи) не менше 10кОм і не менше 1кОм після заповнення системи та гідравлічних випробувань.

1.4.3.4 Протекторний захист.

1.4.3.4.1 Протекторний захист повинний застосовуватися при контакті елементів систем забортної води, виготовлених із металів, указаних у табл. 1.4.3.4.

Протектори повинні встановлюватися безпосередньо між поверхнями різнорідних металів, що з'єднуються.

При неможливості установлення протекторів у місці з'єднання, допускається установлювати їх на поверхні, що захищається, якомога ближче до місця контакту (не більше одного внутрішнього діаметра труби).

Таблиця 1.4.3.4

Сполучення металів		Матеріал, що піддається корозії	Матеріал протектора
1	**2**	**3**	**4**
Вуглецева, низьколегована сталь, чавун	Мідь, латунь, бронза, мідно-нікелеві сплави, корозійностійка сталь, титанові сплави	Вуглецева, низьколегована сталь, чавун	Цинковий сплав
Мідь, латунь, бронза, мідно-нікелеві сплави	Корозійностійка сталь аустенітного класу, титанові сплави	Мідь, латунь, бронза, мідно-нікелеві сплави	Вуглецева сталь
Мідь, латунь	Корозійностійка сталь, що не є аустенітною	Мідь, латунь	Вуглецева сталь
Бронза, мідно-нікелеві сплави	Корозійностійка сталь, що не є аустенітною	Можлива корозія будь-якого вказаного матеріалу	Вуглецева сталь
Корозійностійка сталь	Титановий сплав	Корозійностійка сталь	Вуглецева сталь
Корозійностійка сталь аустенітного класу, титанові сплави	Корозійностійка сталь, що не є аустенітною	Можлива корозія будь-якого вказаного матеріалу	Вуглецева сталь
Латунь	Бронза, мідь, мідно-нікелеві сплави	Латунь	Вуглецева сталь

1.4.3.4.2 При застосуванні у трубопроводах арматури і труб з різнорідних металів необхідно встановлювати протектори за кожним клапаном по ходу потоку.

Для постійно закритих клапанів і на дільницях зі змінним напрямком течії потоку протектори повинні бути встановлені з обох сторін клапана.

1.4.3.4.3 Корозійностійка сталь, олов'яниста чи марганцевиста латунь, алюмінієва бронза можуть бути застосовані для роботи у морській воді тільки за наявності протекторного захисту.

1.4.3.4.4 При монтажі протекторів повинний бути забезпечений надійний електричний контакт протектора з виробом, що підлягає захисту.

1.4.3.4.5 Конструкція протектора повинна допускати його заміну, яка здійснюється після за-вершення терміну його служби. При цьому герметичність з'єднань не повинна порушуватися.

1.4.3.4.6 Термін служби протекторів повинний бути не менше 2,5 років (для захисту кінгстонних та бортових патрубків – не менше 3 років) і повинний розраховуватися за формулою

$$T = A \cdot M/S, \qquad (1.4.3.4.6)$$

де:

T – термін служби протектора, роки;

M – маса робочого метала протектора, кг;

S – площа поверхні, що підлягає захисту, м^2, при цьому відповідну поверхню труби беруть рівною площі внутрішньої поверхні на довжині 5 внутрішніх діаметрів;

A – коефіцієнт, рівний 0,75 для цинкового протектора і 1,71 – для сталевого протектора.

1.4.3.5 Застосування «жертовних» патрубків.

1.4.3.5.1 У випадку неможливості застосування інших засобів захисту від контактної корозії допускається застосування «жертовних» патрубків.

«Жертовний» патрубок – товстостінна циліндрична ділянка труби з вуглецевої сталі, призначена для зміщення зони контакту елементів трубопроводів, виготовлених з кольорових металів та сплавів, від відповідальних сталевих конструкцій та обладнання.

«Жертовний» патрубок не повинний мати внутрішнє покриття.

1.4.3.5.2 «Жертовні» патрубки повинні виготовлюватися механічним способом із поковок або із прокату.

Довжина «жертовного» патрубка повинна бути не менше 1,5 внутрішнього діаметра труби.

Ущільнюючу поверхню фланця «жертовного» патрубка, що знаходиться у контакті з різнорідним металом, необхідно захищати від контактної корозії шляхом наплавлення, чи іншим схваленим способом нанесення металу на контактуючий елемент.

1.4.3.5.3 Запас на знос стінок «жертовного» патрубка повинний забезпечувати термін служби трубопроводу не менше 10 років із розрахунку сумарної швидкості корозії стінок 1,5мм/рік.

1.4.3.5.4 «Жертовний» патрубок повинний розташовуватися у доступному для огляду і заміни місці.

На судні повинний знаходитися запасний «жертовний» патрубок.

1.4.3.5.5 Розбирання, огляд поверхонь контакту та заміри товщини стінок «жертовних» патрубків повинні виконуватися не рідше одного разу у 5 років.

1.4.4 Захист від надлишкового тиску.

1.4.4.1 Трубопроводи, у яких може виникнути тиск, при якому не забезпечується умова міцності, повинні бути обладнані запобіжними пристроями, які повинні не допускати підвищення тиску у трубопроводах вище розрахункового.

Відведення рідини від запобіжних клапанів насосів, що перекачують займисті рідини, повинний скеровуватися у всмоктувальну порожнину насоса або у всмоктувальний трубопровід. Указана вимога не поширюється на відцентрові насоси.

1.4.4.2 Якщо на трубопроводі передбачається встановлення редукційного клапана, за ним повинний встановлюватися манометр та запобіжний клапан.

Допускається виконання байпаса редукційного клапана.

1.4.5 Ізоляція трубопроводів.

Ізоляція трубопроводів повинна відповідати вимогам **4.6** частини VII «Механічні установки» та **8.2** частини XII «Холодильні установки».

1.4.6 Захист від впливу хвиль.

1.4.6.1 Вимоги **1.4.6** поширюються на усі морські судна довжиною 80м і більше, у яких висота верхньої палуби від літньої ватерлінії у носовій частині судна на відстані ¼ L менша ніж 0,1L чи 22м, дивлячись по тому, що менше.

1.4.6.2 Повітряні труби цистерн, вентиляційні труби і їхні закриття, що розташовані у носовій частині верхньої палуби на відстані ¼ довжини судна, повинні мати міцність, достатню для по-долання впливу хвиль у відкритому морі.

Вимоги **1.4.6** не розповсюджуються на труби газовідвідної системи.

1.4.6.3 Розрахункові навантаження.

1.4.6.3.1 Тиск від впливу хвиль, p, кН/м², що діє на повітряні, вентиляційні труби та їхні закриття, повинний бути розрахований за формулою

$$p = 0{,}5\rho V^2 C_d C_s C_p, \qquad (1.4.6.3.1)$$

де:

ρ - щільність морської води (1,025т/м^3);

V- швидкість потоку води по носовій палубі;

V= 13,5 м/с для значень $d \le 0{,}5\ d_1$;

V= 13,5$\{2[1-(d/d_1)]\}^{0,5}$ для значень $0{,}5\ d_1 < d < d_1$;

d – відстань від літньої вантажної ватерлінії до відкритої палуби, м;

d_1= 0,1 L або 22м залежно від того, що менше;

L – див. **1.1.3.2.1** частини II «Корпус»;

C_d - коефіцієнт форми, який приймають рівним:

0,5 – для труб,

1,3 – для повітряних труб чи вентиляційних головок,

0,8 – для розташованих вертикально повітряних труб чи вентиляційних головок циліндричної форми;

C_s – коефіцієнт, що враховує ударне навантаження, який приймають рівним 3,2;

C_p – коефіцієнт, що враховує ступінь захищеності, який приймають рівним:

0,7 – для труб і вентиляційних головок, розташованих безпосередньо за хвилеломом чи напівбаком,

1,0 – будь-де ще, чи безпосередньо за фальшбортом.

1.4.6.3.2 Сили, що впливають на труби і закриття у горизонтальному напрямку, можуть бути розраховані за формулою (1.4.6.3.1) із урахуванням найбільших проєктних площ кожного із компонентів.

1.4.6.4 Вимоги щодо міцності.

1.4.6.4.1 Вигинаючи напруження і навантаження для повітряних і вентиляційних труб повинні визначатися у найбільше небезпечних зонах: районі палубної втулки, зварних чи фланцевих з'єднаннях, нижніх кутах підтримуючих книць.

Згинаючі напруження не повинні перевищувати $0{,}8\sigma_y$, де σ_y — границя плинності чи умовна границя плинності сталі при подовженні 0,2% при кімнатній температурі.

Незалежно від наявності захисту від корозії, корозійна надбавка повинна складати не менше 2мм.

1.4.6.4.2 Для стандартних повітряних труб висотою 760мм із головками-закриттями стандартної площі, товщина труб і зміцнювальних елементів зазначена в табл. 1.4.6.4.2.

Як підкріплення, повинні встановлюватися радіально розташовувані книці кількістю не менше трьох. Товщина книць повинна бути не менше 8мм, мінімальна довжина — не менше 100мм, висота — відповідати зазначеній в табл. 1.4.6.4.2, але не вище фланця для приєднання закриття.

Основи книць на палубі повинні бути відповідним чином підкріплені.

Таблиця 1.4.6.4.2 **Товщина стінок і елементів, які підкріплюють, для стандартних повітряних труб висотою 760мм**

Діаметр труби (Ду), мм	Товщина труби мінімальна, мм	Максимальна площа проекції закриття, см^2	Висота книці, мм
50	6,0	–	520
65	6,0	–	480
80	6,3	–	460
100	7,0	–	380
125	7,8	–	300
150	8,5	–	300
175	8,5	–	300
200	8,5 [1]	1900	300 [2]
250	8,5 [1]	2500	300 [2]
300	8,5 [1]	3200	300 [2]
350	8,5 [1]	3800	300 [2]
400	8,5 [1]	4500	300 [2]

[1] Книці повинні встановлюватися при товщині труби менше 10,5мм чи коли площа закриття перевищує зазначену в таблиці.
[2] Для повітряних труб іншої висоти повинні застосовуватися вимоги **1.4.6.4.3**.

1.4.6.4.3 Для труб іншої висоти навантаження і підкріплення повинні вибиратися відповідно до **1.4.6.3** і **1.4.6.4**. Книці при установленні повинні бути необхідної довжини і товщини, що відповідає їхній висоті. Товщина труб повинна вибиратися не менше зазначеної у **10.1.4**.

1.4.6.4.4 Товщина труб і висота книць для стандартних вентиляційних труб із вентиляційними головками висотою 900мм зазначені у табл. **1.4.6.4.4.**

Книці, коли це потрібно, повинні відповідати вимогам **1.4.6.4.2.**

Таблиця 1.4.6.4.4 **Товщина вентиляційних труб і елементів, що підкріплюють, для труб висотою 900мм**

Діаметр труби (Ду), мм	Товщина труби мінімальна, мм	Максимальна площа проекції закриття, см^2	Висота книці[1], мм
1	2	3	4
80	6,3	–	460
100	7,0	–	380
150	8,5	–	300
175	8,5	55	–
200	8,5	880	–
250	8,5	1200	–
300	8,5	2000	–
350	8,5	2700	–
400	8,5	3300	–
500	8,5	4000	–
[1] Для труб іншої висоти повинні застосовуватися вимоги **1.4.6.4.5**			

1.4.6.4.5 Для вентиляційних труб висотою більше 900мм використання підкріплювальних книць чи альтернативних підкріплень повинне бути перевірене розрахунком на міцність.

1.4.6.4.6 Усі комплектуючі частини і з'єднання повітряних і вентиляційних труб повинні бути здатні витримати навантаження, які визначені відповідно до **1.4.6.3**.

1.4.6.5 Вентиляційні головки обертового типу не допускаються для встановлення в районі, зазначеному в **1.4.6.2**.

1.5 ЗВАРЮВАННЯ ТА НЕРУЙНІВНІ МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ

1.5.1 Зварювання та неруйнівні методи контролю зварних з'єднань трубопроводів повинні виконуватися відповідно до вимог підрозд. **2.5** та розд. **3** частини XIV «Зварювання».

2. МЕТАЛЕВІ ТРУБОПРОВОДИ

2.1 МАТЕРІАЛИ, ВИГОТОВЛЕННЯ І ЗАСТОСУВАННЯ

2.1.1 Матеріали, що застосовуються для труб і арматури, та їхні випробування повинні задовольняти вимоги частини XIII «Матеріали».

Паливні трубопроводи повинні бути виконані зі сталі або іншого матеріалу, що задовольняє вимогам Регістру відносно стійкості та вогнестійкості. Ці вимоги поширюються на масляні трубопроводи, розташовані у машинних приміщеннях, і трубопроводи, що проводять інші займисті нафтопродукти, включаючи гідравлічні та термальні рідини, якщо вони розташовані у приміщеннях, які мають джерела запалення.

Покриття або деталі із неметалевих матеріалів, які застосовуються при виготовленні арматури, повинні бути сумісні з середовищем, яке проводиться, при робочому тиску у всьому діапазоні робочих температур.

Труби і арматура систем пожежогасіння повинні відповідати вимогам **3.1.4** частини VI «Протипожежний захист».

2.1.2 Труби і арматура із вуглецевої і вуглецево-марганцевої сталі, як правило повинні застосовуватися для середовищ із температурою не вище 400ºС, низьколегованої – не вище 500ºС.

Застосовування вуглецевої і вуглецево-марганцевої сталі для середовищ з температурою вище від зазначених може бути допущене за умови, що їхні механічні властивості і границя тривалої міцності за 100000 годин відповідають діючим стандартам і гарантуються виробником сталі при даній підвищеній температурі.

Труби і арматура для середовищ із температурою понад 500ºС повинні виготовлятися із легованої сталі. Ця вимога не поширюється на газовипускні трубопроводи.

Корозійностійкі сталі, що застосовуються для виготовлення деталей, які контактують з проводимим середовищем арматури парових систем першого класу, повинні бути випробувані на стійкість до міжкристалічної корозії відповідно до **3.16** частини XIII «Матеріали».

2.1.3 Труби із міді і мідних сплавів повинні бути безшовними або іншого типу, схваленого Регістром.

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

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

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

2.1.4 Труби та арматура із сірого чавуну можуть застосовуватися для трубопроводів класу III, що використовуються при температурі навколишнього середовища не нижче мінус 15°С, при цьому межа міцності сірого чавуну для труб повинна бути не менше 200МПа, а для корпусів арматури і фасонних елементів – не менше 300МПа.

За винятком вантажних трубопроводів, допустимий робочий тиск у трубопроводах із сірого чавуну не повинний перевищувати 1МПа, а для паропроводів – 0,3МПа.

Застосування труб і арматури із сірого чавуну допускається для вантажних трубопроводів із тиском до 1,6МПа, що проходять по верхній палубі, усередині вантажних танків і відстійних цистерн, за винятком маніфольдів, їхніх клапанів і з'єднань для підключення вантажних шлангів.

Сірий чавун не повинний застосовуватися для:

.1 труб і арматури з температурою середовища вище 220°С;

.2 труб і арматури, що піддаються гідравлічним ударам, надмірній деформації і вібрації;

.3 труб, безпосередньо зв'язаних із зовнішньою обшивкою корпусу;

.4 арматури, що установлюється безпосередньо на зовнішній обшивці корпусу і таранній перегородці;

.5 арматури, що установлюється безпосередньо на паливних і масляних цистернах, які знаходяться під гідростатичним напором, якщо вона не захищена від механічних пошкоджень схваленим Регістром способом;

.6 систем об'ємного пожежогасіння;

.7 баластних трубопроводів усередині вантажних і відстійних танків.

2.1.5 Труби та арматура із чавуну з кулястим графітом можуть застосовуватися для трубо-проводів класів II і III, включаючи трубопроводи баластної, осушувальної і вантажної систем, якщо відносне подовження цього чавуну складає не менше 12%.

При відносному подовженні менше необхідного, область застосування труб і арматури з кулястого графіту повинна бути такою, як це зазначено у **2.1.4** для сірого чавуну.

Робоча температура для елементів трубопроводів з кулястого чавуну на перлітній чи феритно-перлітній основі не повинна перевищувати 300°С, а для чавуну на феритній основі − 350°С.

Ударна в'язкість (*KCU*) чавуну з кулястим графітом для трубопроводів і арматури, що використовуються при температурі нижче мінус 15°С, повинна бути не менше 20Дж/см^2.

Донна і бортова арматура, арматура, зазначена в **4.3.2.4**, **4.3.2.6**, **4.3.2.7**, а також арматура, що установлюється на таранній перегородці, паливних і мастильних цистернах може бути виготовлена з чавуну з кулястим графітом, що має цілком феритну структуру згідно з табл. 3.9.3.1 частини XIII «Матеріали».

2.1.6 Труби діаметром до 50мм і арматура з ковкого чавуну феритної структури із відносним подовженням більше 12% можуть застосовуватися для систем трубопроводів, що зазначені у **2.1.5**, при робочій температурі не нижче мінус 15°С та не вище 350°С і при робочому тиску до 2МПа.

Область застосування труб і арматури з ковкого чавуну із відносним подовженням менше 12% повинна бути такою, як зазначено у **2.1.4** для виробів із сірого чавуну.

2.1.7 Застосування труб, фасонних елементів, а також корпусів фільтрів, арматури та інших елементів трубопроводів з алюмінієвих сплавів не допускається в паливній системі і системі мастила.

Вимоги цього пункту застосовні в повному обсязі для систем гідравліки з горючими рідинами в машинних приміщеннях категорії А та в інших приміщеннях підвищеної пожежної небезпеки.

2.1.8 Пробки і нарізна частина палубних втулок вимірювальних труб на відкритих палубах по-винні бути із бронзи або латуні.

2.1.9 Оглядові стекла на паливних та масляних трубопроводах повинні бути жаростійкими.

2.1.10 Матеріали, відмінні від сталі, з температурою плавлення менше 930°С і відносним подовженням менше 12% можуть застосовуватися для компонентів двигунів, турбін, зубчастих передач та інших механізмів, що містять паливо, масло для наступного застосування:

.1 внутрішні трубопроводи, які у випадку відмови не можуть викликати викид займистої рідини на двигун або в машинне приміщення;

2 компоненти, на які можливе влучення рідкого аерозолю тільки зсередини під час роботи двигуна, наприклад, кришки двигунів, лючки картерів, кришки розподільних валів, контрольні лючки і піддони. При цьому тиск усередині цих компонентів і всіх їхніх елементів, повинний становити менше 0,18 Н/мм^2, а об’єм рідини в них після відстою повинен бути не більш 100л, або

.3 у випадку, відмінному від **2.1.10.1** і **2.1.10.2**, компоненти, установлені на двигуні повинні задовольняти критеріям випробувань на вогнестійкість відповідно із стандартами ISO 19921:2005 або ISO 19922:2005 чи іншими стандартами, визнаними Регістром еквівалентними, і зберігати при пожежі механічні властивості, достатні для свого призначення.

2.2 РАДІУСИ ВИГИНІВ ТРУБ, ТЕРМІЧНА ОБРОБКА ПІСЛЯ ВИГИНАННЯ

2.2.1 Радіуси вигинів труб.

Внутрішній радіус вигину труб продування котлів повинний бути не менше ніж 3,5d_1 (d_1 – внутрішній діаметр труби).

Внутрішній радіус вигину сталевих і мідних труб, які працюють під тиском понад 0,49 МПа або із температурою середовища, що перевищує 60°С, а також радіус вигину труб, які компенсують теплові розширення, повинний бути не менше ніж 2,5*d* (*d* – зовнішній діаметр труби).

Може бути допущена технологія вигинання з меншим радіусом за умови, що у процесі вигинання не відбувається стоншення стінки труби нижче величин, які визначені у **2.3**.

2.2.2 Гаряче вигинання сталевих труб, як правило, повинно проводитися при температурі 1000 – 850°С з можливим зниженням цієї температури у процесі вигинання до 750°С.

Для труб, вигинання яких проводиться при температурному режимі, зазначеному вище, застосовується наступне:

.1 для труб із вуглецевої, вуглецево-марганцевої і вуглецево-молібденової сталі термообробка після вигинання не потрібна;

.2 труби із хромо-молібденової сталі 1 Cr – 0,5 Mo з товщиною стінки більше 8мм повинні під-даватися термообробці зі зняттям напружень при температурі 620 – 680°С;

.3 труби із хромо-молібденової сталі 2,25 Cr – 1 Mo і хромо-молібденової сталі 0,5 Cr – 0,5 Mo – 0,25 V будь-якої товщини повинні піддаватися термообробці із зняттям напружень при температурі 650 – 720°С, крім труб товщиною ≤ 8мм, діаметром ≤ 100мм і максимальною робочою температурою до 450°С, для яких термообробка може не проводитися.

2.2.3 Якщо гаряче вигинання проводиться при температурах, що знаходяться за межами, зазначеними у **2.2.2**, труби після вигинання повинні піддаватися термообробці відповідно до табл. 2.2.3.

Таблиця 2.2.3

Сталь	Термообробка і температура, °С
Вуглецева і вуглецево-марганцева	Нормалізація, 880 – 940
Вуглецево-молібденова 0,3 Mo	Нормалізація, 900 – 940
Хромо-молібденова 1 Cr – 0,5 Mo	Нормалізація, 900 – 960 Відпуск, 640 – 720
Хромо-молібденова 2,25 Cr – 1 Mo	Нормалізація, 900 – 960 Відпуск, 650 – 7 80
Хромо-молібдено-ванадієва 0,5 Cr – 0,5 Mo – 0,25 V	Нормалізація, 930 – 980 Відпуск, 670 – 720

2.2.4 Після холодного вигинання з радіусом 4*d* (*d* – зовнішній діаметр труби) і менше, як правило, труби повинні піддаватися повній термообробці відповідно до табл. 2.2.3.

Проте у усіх випадках термообробці із зняттям напружень повинні піддаватися вуглецево-молібденові 0,3 Mo труби із товщиною стінки ≥ 15мм при 580 – 640°С, хромо-молібденові 1 Cr – 0,5 Mo труби із товщиною стінки ≥ 8мм при 620 – 680 °С, а хромо-молібденові 2,25 Cr – 1 Mo та хромо-молібдено-ванадієві 0,5 Cr – 0,5 Mo – 0,25 V труби товщиною стінки ≥ 8мм, діаметром ≥ 100мм і робочою температурою понад 450°С повинні піддаватися термообробці із зняттям напружень при 650 – 720°С.

2.2.5 Труби з міді і мідних сплавів, крім труб контрольно-вимірювальних приладів, повинні бути піддані відпалу до гідравлічного випробування.

2.2.6 Попереднє нагрівання перед зварюванням і термічна обробка після зварювання повинні проводитися відповідно до вимог **2.5.5**, **2.5.6** і **2.5.7** частини XIV «Зварювання».

2.3 ТОВЩИНА СТІНОК МЕТАЛЕВИХ ТРУБ

2.3.1 Товщина стінок металевих труб (крім чавунних), що працюють під внутрішнім тиском, по-винна відповідати більшому із значень, визначених за табл. 2.3.8 чи за формулою

$$S = \frac{S_0 + b + c}{1 - (a/100)}, \qquad (2.3.1)$$

де: $S_0 = \frac{dp}{2\sigma\varphi + p}$;

S_0 – теоретична товщина стінки, мм;

d – зовнішній діаметр труби, мм;

p – розрахунковий тиск, що приймається згідно з **2.3.2**, МПа;

φ – коефіцієнт міцності, що визначається згідно з **2.3.3**;

b – додаток, що враховує фактичне стоншення труби при вигинанні, приймається згідно з **2.3.4**, мм;

σ – допустиме нормальне напруження, що визначається згідно з **2.3.5** – **2.3.7**, МПа;

c – додаток на корозію, приймається за табл. 2.3.1-1 для сталевих труб і табл. 2.3.1-2 для труб з кольорових металів, мм;

a – мінусовий виробничий допуск на товщину стінки труби, %, (у разі застосування труб без мінусового допуску $a = 0$).

Для суден, що перебувають на етапі побудови 1 січня 2026 року або після цієї дати, товщина стінок металевих труб (крім чавунних), що працюють під внутрішнім тиском, повинна відповідати більшому із значень, визначених за табл. 2.3.8 чи за формулою, мм:

$$S = (S_0 + b + c) / (1 - |a|/100),$$

де:

a – мінусовий виробничий допуск на товщину стінки труби, (%), тобто де a - виробничий допуск -5%, значення $|a|$ дорівнює 5 і має бути відображено у формулі у вигляді 1- (5/100).

Інші позначення до цієї формули див. вище.

2.3.2 Як розрахунковий тиск, за яким виконується розрахунок на міцність трубопроводів, повинний братися максимальний робочий тиск у системі.

При встановленні запобіжних клапанів за розрахунковий береться найбільший тиск їхнього відкривання.

Трубопроводи та елементи систем трубопроводів, які не захищені запобіжними клапанами, або можуть бути відключені від своїх запобіжних клапанів, повинні розраховуватися на можливий максимальний напір на виході насосів, до яких вони приєднані.

Для трубопроводів, що містять підігріте паливо, розрахунковий тиск береться відповідно до табл. 2.3.2.

Для трубопроводів рульового приводу розрахунковий тиск береться згідно з **6.2.8.1** частини IX «Механізми».

У особливих випадках, не передбачених Правилами, розрахунковий тиск підлягає спеціальному розгляду Регістром.

Таблиця 2.3.1-1 **Додаток *c* на корозію для сталевих труб**

Робоче середовище, призначення трубопроводу	***c***, мм
1	**2**
Перегріта пара	0,3
Насичена пара	0,8
Змійовики для підігріву води і нафтопродуктів у цистернах і вантажних танках	2,0
Живильна вода у відкритих системах	1,5
Те ж, у закритих системах	0,5
Продування котлів	1,5
Стиснуте повітря	1,0
Гідросистеми (масляні)	0,3
Мастило	0,3
Паливо	1,0
Вантажні трубопроводи	2,0
Зріджений газ	0,3
Трубопроводи холодоагенту	0,3
Прісна вода	0,8
Морська вода	3,0

Примітки: 1. Додаток на корозію може бути зменшений за погодженням із Регістром для труб, що захищені від корозії нанесенням спеціального покриття, облицювань тощо.
2. Якщо застосовуються труби із спеціальних сталевих сплавів із достатньою корозійною стійкістю, додаток може бути зменшений до нуля.
3. Для труб, що проходять у цистернах та на відкритих палубах, табличні значення повинні бути збільшені на додаток від впливу зовнішнього середовища, який береться для відповідного середовища за цією таблицею.

Таблиця 2.3.1-2 **Додаток *c* на корозію для труб з кольорових металів і сплавів**

Матеріал труб	*c*, мм
Мідь, латунь, мідно-олов'янисті і подібні сплави, за винятком таких, що містять свинець	0,8
Мідно-нікелеві сплави (з вмістом нікелю ≥ 10%)	0,5
Примітка. Якщо застосовуються труби із спеціальних сплавів із достатньою корозійною стійкістю, додаток може бути зменшений до нуля.	

Таблиця 2.3.2 **Визначення розрахункового тиску для паливних систем**

Робочий тиск *P*, МПа	Робоча температура *T*, °C	
	60 та менше	більше ніж 60
0,7 та менше	0,3МПа чи P_{max} (більша величина)	0,3МПа чи P_{max} (більша величина)
більше ніж 0,7	P_{max}	1,4МПа чи P_{max} (більша величина)

2.3.3 Коефіцієнт міцності φ у розрахунках на міцність береться рівним одиниці для безшовних труб і схвалених зварених труб, визнаних еквівалентними безшовним.

Для інших зварених труб значення коефіцієнта міцності φ призначається з урахуванням вимог **2.1.6.1** (див. табл. 2.1.6.1-1) частини X «Котли, теплообмінні апарати і посудини під тиском».

2.3.4 Додаток, який враховує фактичне зменшення товщини труби при вигинанні, повинний призначатися таким чином, щоб напруження у вигнутій частині труби від внутрішнього тиску не перевищували допустимі.

Якщо значення фактичних стоншень відсутні при вигинанні, додаток *b,* мм, може бути визначений за формулою

$$b = \frac{1}{2{,}5}\frac{d}{R}S_0, \qquad (2.3.4)$$

де: R – середній радіус вигину труби, мм.

2.3.5 У розрахунках на міцність допустимі напруження для труб беруться з урахуванням наступних властивостей матеріалу та умов роботи:

$R_{m/20}$ – тимчасового опору при кімнатній температурі, МПа;

$R_{eL/t}$ – мінімальної границі плинності при розрахунковій температурі, МПа;

$R_{0,2/t}$ – умовної границі плинності при розрахунковій температурі, МПа;

$R_{m/t}^{100000}$ – границі тривалої міцності за 100000год. при розрахунковій температурі, МПа;

$R_{p1/t}^{100000}$ –1%-ї границі повзучості за 100000год. при розрахунковій температурі, МПа.

За розрахункову температуру t для визначення допустимих напружень береться максимальна температура середовища всередині труб.

2.3.5.1 Для труб з вуглецевої або легованої сталі σ береться рівним найменшому значенню з наступних:

$R_{m/20}/2{,}7$; $R_{eL/t}/1{,}8$ або

$R_{0,2/t}/1{,}8$; $R_{m/t}^{100000}/1{,}8$; $R_{p1/t}^{100000}/1{,}0$.

Якщо розрахункова температура не входить в область повзучості матеріалу, допустимі напруження по границі повзучості можна не розглядати.

2.3.5.2 Для труб з міді та мідних сплавів допустимі напруження визначаються за табл. 2.3.5.2.

Таблиця 2.3.5.2 **Допустимі напруження $\sigma_{доп}$ для труб із міді і мідних сплавів**

Матеріал труб	Термічна обробка	Тимчасовий опір, МПа	$\sigma_{доп}$, МПа, при температурі середовища, °С										
			50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300
Мідь	Відпал	220	41	41	40	40	34	27	19	–	–	–	–
Алюмінієва бронза	Те ж	320	78	78	78	78	78	51	25	–	–	–	–
Мідно-нікелевий сплав 95/5 і 90/10	Те ж	270	69	69	68	66	64	62	59	56	52	48	44
Мідно-нікелевий сплав 70/30	Те ж	360	81	79	77	76	74	72	70	68	66	64	62
Примітки: 1. Проміжні значення визначаються інтерполяцією.													

2.3.5.3 Допустимі напруження для труб з алюмінієвих та титанових сплавів при розрахунках на міцність беруться рівними найменшому значенню з наступних:

$R_{m/20}/4{,}0$; $R_{m/t}^{100000}/1{,}6$; $R_{0{,}2/t}/1{,}6$.

Якщо розрахункова температура не входить у межі повзучості матеріалу, допустимі напруження по границі повзучості можна не розглядати.

2.3.6 Паропроводи із зовнішнім діаметром 80мм і більше для перегрітої пари з температурою 350°С і вище повинні розраховуватися на міцність від зусиль, що викликаються тепловими роз-ширеннями, а фланцеві з'єднання – на міцність і щільність.

Розрахунок паропроводу на міцність від зусиль, що викликаються тепловими розширеннями, повинний задовольняти вимоги **18.3**.

2.3.7 Деталі трубопроводів з чавуну повинні мати товщину стінки t_{min}, мм, не менше обчисленої за формулою

$$t_{\min} = k\left(0{,}5 + 0{,}001 D_y\right), \qquad (2.3.7)$$

де:

Dy — умовний діаметр, мм;

k — коефіцієнт, що приймають рівним:

- 9 — для труб;
- 14 — для трійників і корпусів клапанів;
- 12 — для з'єднань.

Крім цього, товщина стінок труб і арматури з чавуну під внутрішнім тиском, повинна бути не менше обчисленої за формулою (2.3.1), при цьому:

- додаток на стоншення при вигинанні $b = 0$;
- коефіцієнт запасу міцності φ приймається рівним:
  - 1 — для труб і сполучних муфт;
  - 0,4 — для колін, трійників і хрестовин;
  - 0,25 — для корпусів арматури;
- допустиме напруження σ визначається із урахуванням вимог **2.1.4.3**, **2.1.4.6** і **2.1.5.5** частини X «Котли, теплообмінні апарати і посудини під тиском»;
- додаток на корозію *c* для забортної води становить:
  - 4мм — для чавуну феритної і феритно - перлітної структури, і
  - 3мм — для чавуну перлітної структури;
- для середовищ із низькою корозійною активністю додаток на корозію може бути знижений.

2.3.8 Товщини стінок труб із сталі, міді і мідних сплавів у будь-яких випадках повинні братися не менше зазначених у табл. 2.3.8.

Таблиця 2.3.8 **Мінімальна товщина стінки металевих труб, мм**

Зовнішній діаметр, мм	Труби									
	Сталеві						Мідні	Із мідних сплавів	Із корозійностійкої сталі	Із сплавів на основі титану
	Трубопроводи систем, крім зазначених у стовпцях 3, 4, 5, 6 і 7	Повітряні, переливні, вимірювальні, труби цистерн, вбудованих у корпус судна, крім зазначених у стовпці 5, а також п.10.1.4	Трубопроводи забортної води (осушення, баластні, охолодження, водогасіння тощо)	Осушувальні, повітряні, переливні, вимірювальні труби, що проходять через баластні і паливні цистерни; баластні труби, що проходять через паливні цистерни; паливні труби, які проходять через баластні цистерни	Трубопроводи систем вуглекислотного пожежогасіння					
					Від балону до пускових клапанів	Від пускових клапанів до випускних сопел				
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
Менше 8	1,0	–	–	–	–	–	–	–	1,0	0,8
8,0	1,2	–	–	–	–	–	1,0	0,8	1,0	0,8
10,2	1,6	–	–	–	–	–	1,0	0,8	1,0	0,8
12,0	1,6	–	–	–	–	–	1,2	1,0	1,0	1,0
13,5	1,8	–	–	–	–	–	1,2	1,0	1,0	1,0
16,0	1,8	–	–	–	–	–	1,2	1,0	1,0	1,0
17,2	1,8	–	–	–	–	–	1.2	1,0	1,0	1,0
19,3	1,8	–	–	–	–	–	1,2	1,0	1,0	1,0
20,0	2,0	–	–	–	–	–	1,2	1,0	1,0	1,0
21,3	2,0	–	3,2	–	3,2	2,6	1,2	1,0	1,6	1,0
25,0	2,0	–	3,2	–	3,2	2,6	1,5	1,2	1,6	1,0
26,9	2,0	–	3,2	–	3,2	2,6	1,5	1,2	1,6	1,0
30,0	2,0	–	3,2	–	4,0	3,2	1,5	1,2	1,6	1,0
33,7	2,0	–	3,2	–	4,0	3,2	1,5	1,2	1,6	1,0
38,0	2,0	4,5	3,6	6,3	4,0	3,2	1,5	1,2	1,6	1,0
42,4	2,0	4,5	3,6	6,3	4,0	3,2	1,5	1,2	1,6	1,0
44,5	2,0	4,5	3,6	6,3	4,0	3,2	1,5	1,2	1,6	1,0
48,3	2,3	4,5	3,6	6,3	4,0	3,2	2,0	1,5	1,6	1,5
51,0	2,3	4,5	4,0	6,3	4,5	3,6	2,0	1,5	1,6	1,5
54,0	2,3	4,5	4,0	6,3	4,5	3,6	2,0	1,5	1,6	1,5
57,0	2,3	4,5	4,0	6,3	4,5	3,6	2,0	1,5	1,6	1,5
60,3	2,3	4,5	4,0	6,3	4,5	3,6	2,0	1,5	2,0	1,5
63,5	2,3	4,5	4,0	6,3	5,0	3,6	2,0	1,5	2,0	1,5
70,0	2,6	4,5	4,0	6,3	5,0	3,6	2,0	1,5	2,0	1,5
76,1	2,6	4,5	4,5	6,3	5,0	3,6	2,0	1,5	2,0	1,5
82,5	2,6	4,5	4,5	6,3	5,6	4,0	2,0	1,5	2,0	1,5
88,9	2,9	4,5	4,5	7,1	5,6	4,0	2,5	2,0	2,0	2,0
101,6	2,9	4,5	4,5	7,1	6,3	4,0	2,5	2,0	2,0	2,0
108,0	2,9	4,5	4,5	7,1	7,1	4,5	2,5	2,0	2,0	2,0
114,3	3,2	4,5	4,5	8,0	7,1	4,5	2,5	2,0	2,3	2,0
127,0	3,2	4,5	4,5	8,0	8,0	4,5	2,5	2,0	2,3	2,0
133,0	3,6	4,5	4,5	8,0	8,0	5,0	3,0	2,5	2,3	2,0
139,7	3,6	4,5	4,5	8,0	8,0	5,0	3,0	2,5	2,3	2,0
152,4	4,0	4,5	4,5	8,8	8,8	5,6	3,0	2,5	2,3	2,0
159,0	4,0	4,5	4,5	8,8	8,8	5,6	3,0	2,5	2,3	2,0
168,3	4,0	4,5	4,5	8,8	8,8	5,6	3,0	2,5	2,3	2,0
177,8	4,5	5,0	5,0	8,8	–	–	3,0	2,5	2,3	2,0
193,7	4,5	5,4	5,4	8,8	–	–	3,5	3,0	2,3	2,5
219,1	4,5	5,9	5,9	8,8	–	–	3,5	3,0	2,6	2,5
244,5	5,0	6,3	6,3	8,8	–	–	3,5	3,0	2,6	2,5
267,0	5,0	6,3	6,3	8,8	–	–	3,5	3,0	2,6	2,5

Зовнішній діаметр, мм	Труби									
	Сталеві						Мідні	Із мідних сплавів	Із корозійностійкої сталі	Із сплавів на основі титану
	Трубопроводи систем, крім зазначених у стовпцях 3, 4, 5, 6 і 7	Повітряні, переливні, вимірювальні, труби цистерн, вбудованих у корпус судна, крім зазначених у стовпці 5, а також п.10.1.4	Трубопроводи забортної води (осушення, баластні, охолодження, водогасіння тощо)	Осушувальні, повітряні, переливні, вимірювальні труби, що проходять через баластні і паливні цистерни; баластні труби, що проходять через паливні цистерни; паливні труби, які проходять через баластні цистерни	Трубопроводи систем вуглекислотного пожежогасіння					
					Від балону до пускових клапанів	Від пускових клапанів до випускних сопел				
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
273,0	5,0	6,3	6,3	8,8	–	–	4,0	3,5	2,9	3,0
298,5	5,6	6,3	6,3	8,8	–	–	4,0	3,5	2,9	3,0
323,9	5,6	6,3	6,3	8,8	–	–	4,0	3,5	3,6	3,0
355,6	5,6	6,3	6,3	8,8	–	–	4,0	3,5	3,6	3,0
368,0	5,6	6,3	6,3	8,8	–	–	4,0	3,5	3,6	3,0
406,4	6,3	6,3	6,3	8,8	–	–	4,0	3,5	4,0	3,0
419,0	6,3	6,3	6,3	8,8	–	–	4,0	3,5	4,0	3,0
457,2	6,3	6,3	6,3	8,8	–	–	4,0	3,5	4,0	3,0
508,0	–	–	–	–	–	–	4,5	4,0	4,0	3,5

Примітки: 1. Зазначені у таблиці товщини і діаметри труб можуть братися за найближчими розмірами міжнародних та національних стандартів.
2. Зазначені у таблиці значення не потребують збільшення товщини на мінусовий допуск при виготовленні і на стоншення при вигинанні труби.
3. Мінімальна товщина стінок труб діаметром більше 450мм повинна вибиратися відповідно до відповідних національних чи міжнародних стандартів, при цьому її величина не повинна прийматися менш, ніж зазначена для труб діаметром 450мм.
4. Мінімальні внутрішні діаметри осушувальних, вимірювальних, повітряних та переливних труб повинні братися згідно з **7.2.3**, **10.1.12**, **10.2.8** і **10.4.7**, відповідно.
5. Для труб, що захищені від корозії нанесенням спеціального покриття, облицювань тощо, мінімальна товщина стінок труб, зазначених у стовпцях 3, 4 і 5, може бути знижена на величину, що не перевищує 1мм.
6. Зазначені у стовпцях 3 і 5 товщини для вимірювальних труб відносяться до ділянок труб, розташованих поза цистернами, для яких ці труби призначені.
7. Для труб з нарізними з'єднаннями товщина стінки зазначена для мінімальної товщини в нарізній частині труби.
8. Зазначені у стовпцях 6 і 7 товщини дійсні для труб, оцинкованих зсередини.
9. Мінімальні товщини стінок осушувальних і баластних трубопроводів, що проходять через вантажні танки, а також товщини стінок вантажних трубопроводів повинні бути не менше зазначених в **9.10.1**.
10. Таблиця не поширюється на труби для газовипускної системи.
11. Для вуглекислотної системи низького тиску товщина стінок труб від резервуара до випускних сопел повинна братися за стовпцем 7.
12. Товщини стінок труб від шпігатів та стічних труб повинна бути не менше товщини, яка вимагається **4.3.2**.
13. Товщини стінок баластних і повітряних труб, які проходять через вантажні танки, повинна відповідати вимогам табл. 9.10.1.

2.4 ТИПИ З'ЄДНАНЬ

2.4.1 Допускається використання зварних, фланцевих, різьбових та механічних з'єднань, виконаних відповідно зі стандартами, схваленими Регістром.

2.4.2 Зварні з'єднання.

2.4.2.1 Зварні стикові з'єднання можуть виконуватися як із застосуванням спеціальних заходів по забезпеченню повного проварювання кореня зварного шва, так і без таких.

Зварні стикові з'єднання з повним проварюванням із спеціальними заходами для забезпечення якості кореня шва, наприклад, виконані із застосуванням двостороннього шва, підкладного кільця або з іншими еквівалентними заходами, допускаються для трубопроводів усіх класів та розмірів.

Зварні стикові з'єднання з повним проварюванням, але без спеціальних заходів по забезпеченню якості кореня шва, допускаються для трубопроводів класів II і III без обмеження діаметрів

2.4.2.2 Зварні муфтові і розтрубні з'єднання повинні виконуватися із використанням муфт, розтрубних елементів адекватних розмірів, що відповідають вимогам відповідних національних чи міжнародних стандартів. Зварні муфтові і розтрубні з'єднання можуть застосовуватися для трубопроводів класу III незалежно від діаметра трубопроводу.

У окремих випадках такі з'єднання можуть використовуватися для трубопроводів класів I та II із зовнішнім діаметром до 88,9мм, за виключенням трубопроводів, що утримують токсичні середовища та експлуатуються в умовах підвищених утомних навантажень, посиленої корозії або ерозії.

2.4.2.3 Виконання зварювальних робіт і здійснення контролю неруйнівними методами, повинні відповідати вимогам **2.5** і **3.2** частини XIV «Зварювання».

2.4.3 Фланцеві з'єднання.

2.4.3.1 Розміри та форма фланців і з'єднувальних болтів повинна відповідати вимогам відповідних ДСТУ, або інших діючих стандартів EN, ISO.

Ущільнення, які використовуються, повинні бути сумісними із середовищем, що проводиться, при розрахункових тиску та температурі.

Фланцеві з'єднання повинні вибиратися із урахуванням вимог відповідних національних чи міжнародних стандартів залежно від середовища, що переміщується, розрахункового тиску і температури, зовнішніх і циклічних навантажень, а також розташування трубопроводу.

2.4.3.2 З'єднання фланців та труб повинні виконуватися відповідно до рис. 2.4.3.2.

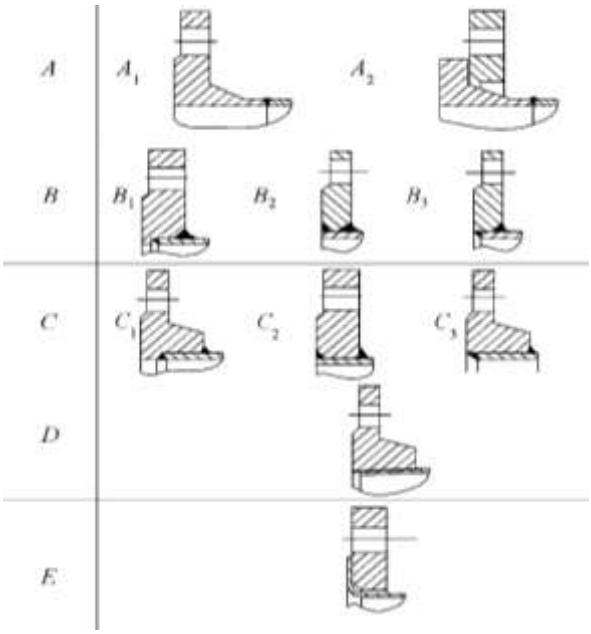


Рис. 2.4.3.2

Примітка. У конусному різьбовому з'єднанні типу «*D*» зовнішній діаметр різі на трубі не повинний бути менше зовнішнього діаметра труби. Після установлення фланця труба повинна бути розвальцьована

2.4.3.3 Вибір типу з'єднання фланців та труб залежно від класу трубопроводу повинний виконуватися відповідно до табл. 2.4.3.3.

2.4.4 Різьбові з'єднання.

2.4.4.1 Різьбові з'єднання повинні виконуватися відповідно до вимог схвалених національних чи міжнародних стандартів. Ці з'єднання не повинні використовуватися у системах, що проводять

токсичні і займисті середовища, середовища, що викликають посилений ерозійний чи корозійний знос, а також в умовах підвищених утомлювальних навантажень.

Різьбові муфтові з'єднання із конічною різьбою можуть бути використані в трубопроводах класу I діаметром до 33,7мм і класів II і III діаметром до 60,3мм.

З'єднання із циліндричною різьбою можуть використовуватися в трубопроводах класу III діаметром до 60,3мм.

В окремих випадках застосування з'єднань великих розмірів, що відповідають вимогам національних чи міжнародних стандартів, може бути допущене Регістром після спеціального розгляду.

Таблиця 2.4.3.3

Клас трубопроводу	Токсичні, корозійноактивні середовища, займисті середовища, зріджений газ[3]	Паливо, мастило, займисте гідравлічне масло	Пара	Інші середовища[1]
I	*A, B*[5]	*A, B*	*A, B*[2, 5]	*A, B*
II	*A, B, C*	*A, B, C*	*A, B, C, D*[4]	*A, B, C, D*[4], *E*[4,6]
III		*A, B, C*	*A, B, C, D*	*A, B, C, D, E*[6]

[1] Включаючи воду, повітря, гази, негорюче масло гідравлічних систем.
[2] Тільки тип *A*, якщо розрахункова температура перевищує 400°C.
[3] Тільки тип *A*, якщо розрахунковий тиск перевищує 1,0 МПа.
[4] Типи C_3, *D* і *E* (див. рис. 2.4.3.2) не повинні застосовуватися, якщо розрахункова температура перевищує 250°C.
[5] Тип *B* тільки для трубопроводів із зовнішнім діаметром $\leq$ 154,4мм.
[6] Тип *E* – технологія відбуртовки повинна бути схвалена Регістром.

2.4.4.2 Застосування різьбових з'єднань у системах вуглекислотного пожежогасіння допускається тільки усередині приміщень, які захищають, та у приміщенні вуглекислотних балонів.

2.4.5 Механічні з'єднання.

2.4.5.1 Ці вимоги застосовні до обтискних, штуцерно-ніпельних, а також муфтових з'єднань, представлених у табл. 2.4.5.1.

Застосування подібних з'єднань може бути також допущено Регістром.

Зважаючи на значні конструктивні різноманітності механічних з'єднань, рекомендацій щодо перевірочного розрахунку їхньої міцності не приводиться.

Типове схвалення механічних з'єднань повинне виконуватися на грунті результатів випробування їхніх зразків.

2.4.5.2 Механічні з'єднання, область їхнього застосування і допустимий тиск повинні бути схвалені Регістром.

Схвалення з'єднань повинне виконуватися із урахуванням типових випробувань по програмі, схваленій Регістром.

2.4.5.3 Якщо використання механічних з'єднань пов'язане із зменшенням товщини стінки труб через необхідність використання урізних кілець чи монтажних канавок, це повинно ураховуватися при виборі мінімальної допустимої товщини стінок труб.

2.4.5.4 Матеріали, що використовуються для механічних з'єднань, повинні бути сумісні з матеріалом трубопроводу і середовищем, що переміщується.

2.4.5.5 Механічні з'єднання повинні бути здатні витримати тиск випробувань, що перевищує розрахунковий не менше, ніж у 4 рази.

При розрахунковому тиску 20МПа і більше величина тиску випробувань може бути знижена.

2.4.5.6 Механічні з'єднання повинні бути вогнестійкими з урахуванням вимог табл. 2.4.5.11-1.

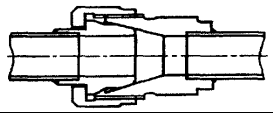
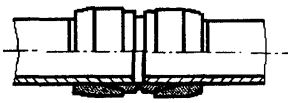
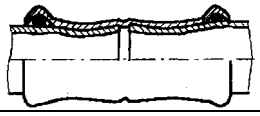
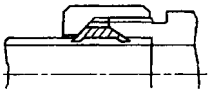
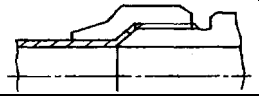
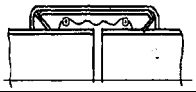
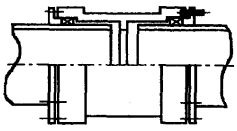
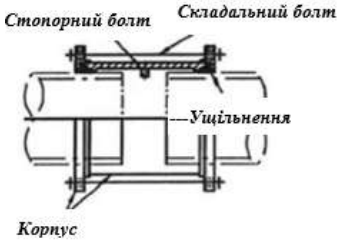
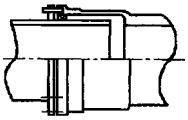
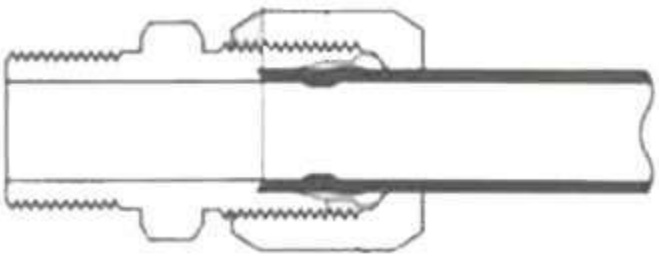
2.4.5.7 Механічні з'єднання не повинні застосовуватися на ділянках трубопроводів, де їхнє пошкодження може призвести до затоплення чи виникнення пожежі, зокрема для безпосереднього під'єднання до бортових отворів нижче палуби перегородок на пасажирських суднах і палуби надводного борта на вантажних суднах або до цистерн, що містять займисті середовища.

2.4.5.8 Кількість механічних з'єднань у системах з горючим середовищем повинна бути мінімальною. Краще застосувати стандартні фланцеві з'єднання.

2.4.5.9 Трубопроводи, зібрані з використанням механічних з'єднань, повинні бути належним чином установлені, вирівняні і забезпечені опорами.

Опори чи підвіски не повинні використовуватися для вирівнювання трубопроводу в місцях з'єднання.

Таблиця 2.4.5.1 **Приклади механічних з'єднань**

Штуцерно-ніпельні	
Припаяні та приварні	
Обтискні	
З обтискними кільцями	
Пресові	
З врізаними кільцями	
З розвальцюванням	
Муфтові	
Зі стопорними кільцями	
З установчою канавкою	***Видавленою*** ***Вирізаною***
Ковзні	 
Ковзні	
Компресійного типу	

2.4.5.10 Застосування муфтових з'єднань у трубопроводах, прокладених усередині вантажних трюмів, танків та інших важкодоступних приміщень, повинне бути схвалене Регістром.

Установлення механічних з'єднань усередині танків може бути допущене тільки у тому випадку, якщо усередині трубопроводів і у танках містяться однорідні рідини.

Застосування ковзних муфтових з'єднань, як основного засобу для монтажу трубопроводів, не допускається, за винятком необхідності компенсації деформації трубопроводів у осьовому напрямку.

2.4.5.11 Область застосування механічних з'єднань, залежно від призначення трубопроводу, представлена у табл. 2.4.5.11-1, а залежно від класу трубопроводу, його діаметра, робочого тиску і температури – у табл. 2.4.5.11-2.

Таблиця 2.4.5.11-1 **Застосування механічних з'єднань залежно від призначення трубо-проводу**

№ з/п	Трубопроводи	Типи з'єднань		
		штуцерні	обтискні	муфтові
Займисті середовища із температурою спалаху ≤ 60ºС				
1	Вантажні[1]	+	+	+
2	Миття сирою нафтою[1]	+	+	+
3	Повітряні[2]	+	+	+
Інертний газ				
4	Від гідрозатвору	+	+	+
5	Від скрубера	+	+	+
6	Головний трубопровід[1,3]	+	+	+
7	Розподільні лінії[1]	+	+	+
Займисті середовища із температурою спалаху > 60°С				
8	Вантажні [1]	+	+	+
9	Паливні [2]	+	+	+[3]
10	Масляні [2]	+	+	+[3]
11	Гідравлічні [2]	+	+	+[3]
12	Органічного теплоносія [2]	+	+	+[3]
Морська вода				
13	Осушувальні [4]	±	±	±
14	Постійно заповнені водою трубопроводи пожежних систем (наприклад, спринклерної системи) [2]	±	±	±
15	Не заповнені водою трубопроводи пожежних систем (наприклад, системи піногасіння і зрошення, спринклерної) [2]	±	±	±
16	Пожежна магістраль (не постійно заповнена водою) [2]	±	±	±
17	Баластні [4]	±	±	±
18	Охолодження [4]	±	±	±
19	Миття танків	±	±	±
20	Невідповідального призначення	±	±	±
Прісна вода				
21	Охолодження [4]	+	+	+
22	Конденсатні [4]	+	+	+
23	Невідповідального призначення	+	+	+
Стічні води				
24	Дренаж палуб (внутрішні) [5]	+	+	+[1]
25	Санітарні	+	+	+
26	До відливних отворів	+	+	—
Вимірювальні і повітряні				
27	Танки з водою, кофердами	+	+	+
28	Паливні танки для перевезення нафтопродуктів із температурою спалаху > 60ºС [2,3]	+	+	+
Різні				
29	Повітряні (пускового, систем керування)[4]	+	+	–
30	Повітряні (господарські потреби)	+	+	+
31	Ропні	+	+	+
32	Системи вуглекислого гасіння [4]	+	+	–
33	Пара	+	+	+[6]

№ з/п	Трубопроводи	Типи з'єднань		
		штуцерні	обтискні	муфтові

Умовні позначення :
Вимоги до вогнестійкості:
\+ застосування допускається;
— застосування не допускається;
± потрібна вогнестійкість.
Якщо механічні з'єднання мають у своєму складі елементи, властивості яких погіршуються при виникненні пожежі, то такі з'єднання можуть бути використані при виконанні наступних умов:
[1] В насосних відділеннях і на відкритих палубах — тільки схваленого вогнестійкого типу.
[2] Схваленого вогнестійкого типу лише в тих випадках, коли механічні з'єднання установлені на відкритих палубах, як обумовлено в **2.4.2(*10*)** частини V «Протипожежний захист» та не використовуються для паливних трубопроводів.
[3] Крім машинних приміщень категорії А і житлових приміщень. Використання в інших машинних приміщеннях допускається за умови розміщення у добре видимих і легко доступних місцях.
[4] Усередині машинних приміщень категорії А — тільки схваленого вогнестійкого типу.
[5] Тільки вище палуби перегородок для пасажирських суден і палуби надводного борту на вантажних суднах.
[6] Ковзні муфтові з'єднання допускається застосовувати в трубопроводах пари із розрахунковим тиском до 1МПа на відкритих палубах.

Таблиця 2.4.5.11-2 **Застосування механічних з'єднань залежно від класу трубопроводу**

Тип з'єднання	Клас трубопроводу		
	I	I I	III
Штуцерно-ніпельні			
Припаяні та приварні	+ (зовнішнім діаметром не більше 60,3мм)	+ (зовнішнім діаметром не більше 60,3мм)	+
Обтискні			
З обтискними кільцями	+	+	+
З врізними кільцями, з буртуванням	+ (зовнішнім діаметром не більше 60,3мм)	+(зовнішнім діаметром не більше 60,3мм)	+
Пресові	—	—	+
Муфтові з'єднання			
З установчими канавками	+	+	+
З стопорними кільцями	—	+	+
Ковзні	—	+	+
Компресійного типу	+ (зовнішнім діаметром	+ (зовнішнім діаметром	+
Умовні позначення: + застосування допускається; — застосування не допускається.			

2.4.5.12 Механічні з'єднання повинні бути випробувані відповідно до програми, схваленої Регістром, що включає наступні види випробувань і перевірок:

.1 випробування на герметичність;

.2 вібраційні випробування;

.3 випробування на вогнестійкість (при необхідності);

.4 випробування пульсуючим тиском (при необхідності);

.5 перевірка працездатності в умовах вакууму (при необхідності);

.6 перевірка руйнівним тиском;

.7 перевірка утримуючої здатності (при необхідності);

.8 складання-розбирання (при необхідності).

Обсяг і характер випробувань уточнюються залежно від типу з'єднань і призначення трубопроводу.

2.4.5.13 Установлення механічних з'єднань повинне виконуватися із урахуванням вимог виробника. У випадку, якщо для складання з'єднання необхідні спеціальні інструменти чи вимірювальні засоби, вони повинні постачатися виробником.

2.5 ГНУЧКИ З'ЄДНАННЯ

2.5.1 ***Гнучке з'єднання*** – короткий металевий або неметалевий шланг із закріпленими заводським способом кінцевими деталями (фланцями або штуцерами), готовий до установлення.

2.5.2 Область застосування.

2.5.2.1 Вимоги **2.5.3** – **2.5.6** застосовуються до гнучких з'єднань із металевих або неметалевих матеріалів, призначених для постійного підключення фіксованих ділянок трубопроводів до частин механізмів. Ці вимоги можуть бути також застосовані до тимчасово підключених гнучких шлангів або до шлангів переносного обладнання.

2.5.2.2 Гнучкі з'єднання можуть бути застосовані в системах палива, мастила, гідравлічного та термального масла (холодні ділянки), охолодження прісною і забортною водою, баластній та осушувальній системах, і парових трубопроводах III класу за умови їхньої відповідності вимогам **2.5.3** – **2.5.6**.

Гнучкі з'єднання не повинні застосовуватися у паливних трубопроводах високого тиску.

2.5.2.3 Ці вимоги не застосовуються до пожежних рукавів водопожежної системи.

2.5.3 Вимоги до конструкції.

2.5.3.1 Гнучкі з'єднання повинні бути спроєктовані та виготовлені відповідно із вимогами схвалених стандартів.

Гнучкі з'єднання, виготовлені із гуми і призначені для використання в баластній та осушу-вальній системах, системах стиснутого повітря, палива, мастила, гідравлічного та термального масл, повинні бути армовані одинарним або подвійним щільно сплетеним дротовим обплетенням або іншим придатним матеріалом.

Призначені для наведених вище цілей з'єднання із пластичних матеріалів, таких, як тефлон чи нейлон, які не допускають внутрішнього армування дротом, повинні бути, при необхідності, зміцнені іншими придатними матеріалами.

Гнучкі з'єднання, застосовувані в складі паливних трубопроводів топкового обладнання, на доповнення до армування, зазначеного вище, повинні мати зовнішнє обплетення, виконане із дроту. Гнучкі з'єднання, які використовуються у парових системах, повинні бути із металу.

2.5.3.2 Гнучкі з'єднання повинні виготовлятися із кінцевими з'єднаннями схваленого типу.

За винятком фланцевих, кінцеві з'єднання повинні відповідати застосовним вимогам **2.4.5** і кожна комбінація шланга і кінцевого з'єднання повинна бути піддана типовому випробуванню.

2.5.3.3 Застосування стягувальних хомутів і подібних кінцевих з'єднань не допускається для гнучких з'єднань у парових системах, системах із горючими середовищами, системах пускового повітря, а також для систем забортної води, якщо їхнє пошкодження може викликати затоплення, на-приклад при безпосередньому їхньому приєднанні до бортових отворів.

У інших системах кріплення кінцевих з'єднань подвійними хомутами може бути дозволене, якщо тиск у них не перевищує 0,5МПа.

2.5.3.4 Гнучкі з'єднання, що застосовуються в системах, у яких очікується пульсація тиску або підвищений рівень вібрації, повинні бути розраховані на максимальний піковий тиск і зусилля від вібрації.

При випробуваннях згідно з **2.5.5**, необхідно приймати до уваги максимальні очікувані у експлуатації тиск, частоту вібрації і навантаження внаслідок монтажу.

2.5.3.5 Гнучкі з'єднання, що виготовлені із неметалевих матеріалів і призначені для горючих середовищ або систем забортної води, якщо їхнє пошкодження може викликати затоплення, наприклад при безпосередньому їхньому приєднанні до бортових отворів, повинні бути вогнестійкими.

Вогнестійкість не вимагається для випадків, коли гнучкі з'єднання встановлені на відкритих палубах, як визначено у **2.2.1.5** ***(10)*** частини VI «Протипожежний захист» і не використовуються в паливних трубопроводах.

Вогнестійкість повинна бути продемонстрована випробуваннями на відповідність вимогам **2.5.5.6**.

2.5.3.6 Гнучкі з'єднання повинні вибиратися із урахуванням призначеного розташування і застосування, беручи до уваги зовнішні умови, сумісність із середовищем, яке вони повинні проводити при робочому тиску і температурі згідно інструкції виробника .

Гнучкі з'єднання, які застосовуються у системах пожежогасіння, повинні відповідати вимогам **3.1.4.1.6** частини VI «Протипожежний захист».

2.5.4 Монтаж.

2.5.4.1 За звичай, довжина гнучких з'єднань повинна бути обмежена довжиною, необхідною для забезпечення відносного переміщення фіксованих і рухливих елементів механічного обладнання і трубопроводів.

2.5.4.2 Гнучкі з'єднання не повинні застосовуватися там, де вони можуть бути піддані скручуванню за нормальних умов роботи.

2.5.4.3 Кількість гнучких з'єднань у системах трубопроводів повинна бути мінімальна, я їхнє призначення повинно обмежуватися зазначеним у **2.5.2**.

2.5.4.4 Якщо гнучкі з'єднання, що проводять займисті середовища, розташовані у безпосередній близькості від нагрітих поверхонь, ризик запалення рідини у випадку пошкодження з'єднання повинний зменшуватися використанням оболонок, кожухів або інших засобів, схвалених Регістром.

2.5.4.5 Гнучкі з'єднання повинні установлюватися в добре видимих легкодоступних місцях.

2.5.4.6 Монтаж гнучких з'єднань повинен виконуватися із урахуванням інструкцій виробника і обмежень щодо використання, особлива увага повинна бути звернена на:

- розташування (із урахуванням допустимого переміщення при роботі);

- опори кінцевих з'єднань (при необхідності);

- виключення торкань шланга, яке може викликати його стирання та механічне пошкодження;

- мінімальні радіуси вигину.

2.5.4.7 Гнучкі з'єднання, що установлені в трубопроводах забортної води, які розташовані у вантажних трюмах або інших приміщеннях, де вони можуть бути піддані зовнішньому впливу (в риб-них трюмах, ланцюгових ящиках тощо), повинні бути захищені від механічних пошкоджень.

2.5.5 Випробування.

2.5.5.1 Схвалення гнучких з'єднань виконується на грунті задовільних типових випробувань.

Програма випробувань повинна бути представлена виробником і повинна бути достатньо докладна, щоб продемонструвати відповідність вимогам необхідних стандартів.

2.5.5.2 Випробування повинні виконуватися згідно з **2.5.5.3** – **2.5.5.6** на гнучких з'єднаннях різ-них номінальних діаметрів цілком укомплектованих кінцевими деталями.

2.5.5.3 Кожне гнучке з'єднання повинне бути випробуване пробним тиском, рівним 1,5 розрахункового тиску, протягом 5хв. При цьому не допускається наявність залишкових деформацій і пошкоджень.

2.5.5.4 Кожний тип гнучких з'єднань повинний пройти випробування розривним тиском, який повинний перевищувати розрахунковий тиск не менше ніж у 4 рази, протягом 5 хв. При цьому допускається наявність залишкових деформацій без видимих пошкоджень і протікань.

2.5.5.5 Імпульсні випробування проводяться при типових випробуваннях для гнучких з'єднань, що призначені для установки в системах, у яких очікується пульсація тиску.

Імпульсні випробування проводяться згідно з стандартами ISO 6802, ISO 6803 (в Україні – ДСТУ ISO 6803:2012), ISO 10380 або еквівалентних.

2.5.5.6 Випробування на вогнестійкість проводяться при типових випробуваннях для гнучких з'єднань, зазначених в **2.5.3.5**. Випробування проводяться згідно з стандартами ISO 15540 і ISO 15541 або еквівалентних.

2.5.6 Маркування.

2.5.6.1 Гнучкі з'єднання повинні мати постійне маркування, нанесене виробником, яке включає наступні дані:

- найменування підприємства-виробника або його торгову марку;
- дата виготовлення (місяць та рік);
- позначення типу;
- номінальний діаметр;
- розрахунковий тиск;
- розрахункова температура.

У випадку, якщо гнучке з'єднання виконане із деталей різних виробників, складові компоненти повинні бути точно ідентифіковані.

2.6 МАТЕРІАЛИ УЩІЛЬНЕНЬ ТА ІЗОЛЯЦІЯ

2.6.1 В трубопроводах не повинні застосовуватися матеріали, що містять азбест.

При огляді монтажу систем і трубопроводів повинні бути представлені документи, що підтверджують відсутність азбесту в матеріалі ізоляції та ущільнювальних прокладок рознімних з'єднань.

2.6.2 Застосування ущільнювальних прокладок з гуми допускається в системах і трубопроводах з температурою робочого середовища не більше 100°С, із фторопласту — не більше 150°С.

2.6.3 Якщо матеріалом ущільнювального елемента є матеріал, що не має СТС (крім міді або сплавів на її основі, а також гуми і фторопласту), то Регістр залишає за собою право вимагати про-ведення хімічного аналізу зразка прокладкового матеріалу.

3. ТРУБОПРОВОДИ ІЗ ПЛАСТМАС

3.1 ВИЗНАЧЕННЯ

3.1.1 Для цілей цього розділу прийняті наступні визначення:

Вогнестійкість – здатність пластмасового трубопроводу зберігати міцність і цілісність (тобто здатність діяти за призначенням) при впливі вогню протягом визначеного періоду, що вимагається.

З'єднання – місце, в якому дві труби або труби і фітинги з'єднані разом. З'єднання може виконуватися склеюванням, накладенням бандажних стрічок із сполучними речовинами, зварюванням, за допомогою фланців тощо.***Номінальний тиск*** – максимально допустимий робочий тиск, визначений відповідно до **6.8.2.3** частини XIII «Матеріали».

Пластмаси – термопластичні (термопласти) і термореактивні (реактопласти) матеріали із армуванням і без нього, такі як полівінілхлорид (PVC) і армована волокном пластмаса (FRP).

Пластмаси включають штучну гуму і матеріали з аналогічним властивостями.

Розрахунковий тиск – максимальний робочий тиск, що очікується в умовах експлуатації чи найбільший тиск настроювання спрацьовування запобіжного клапана чи пристрою зниження тиску, якщо вони установлені.

Трубопровід/система трубопроводів – пластмасові труби, фасонні елементи, з'єднання і будь-які внутрішні чи зовнішні покриття чи облицювання, необхідні відповідно до експлуатаційних умов.

Фасонний елемент – вигини, коліна, відгалуження, що приєднуються, тощо, виконані з пласт-маси.

3.2 ОБЛАСТЬ ПОШИРЕННЯ. ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ

3.2.1 Вимоги цього розділу поширюються на усі трубопроводи, фітинги і з'єднання, виготовлені із пластмас.

3.2.2 Вимоги не поширюються на гнучкі і металеві з'єднання, що застосовують у системах із металевими з'єднаннями.

3.2.3 Загальні вимоги до труб та фасонних елементів із пластмас викладені у **6.8** частини XIII «Матеріали».

3.2.4 Трубопроводи не відповідального призначення повинні відповідати тільки вимогам відповідних національних чи міжнародних стандартів.

3.3 ВИМОГИ ДО ТРУБОПРОВОДІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ЇХНЬОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ТА РОЗТАШУВАННЯ

3.3.1 Вогнестійкість.

3.3.1.1 Труби та фасонні елементи, від цілісності яких залежить безпека судна, повинні задовольняти вимогам вогнестійкості.

3.3.1.2 Залежно від властивості трубопроводів зберігати свою цілісність при випробуваннях на вогнестійкість за методикою, викладеною в резолюціях IMO A.753(18), MSC.313(88) і MSC.399(95), установлені п'ять рівнів вогнестійкості:

L1 – для трубопроводів, що витримали випробування на вогнестійкість у сухому стані на протязі 1год. без протікань при наступних гідравлічних випробуваннях;

W1– для трубопроводів, не утримуючих горючих рідин або будь-яких газів і що витримали випробування на вогнестійкість у сухому стані протягом 1 години з протіканням не більше 5% по-току в системі;

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

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

L3 – для трубопроводів, що витримали випробування на вогнестійкість у заповненому стані протягом 30хв. без протікань при наступних гідравлічних випробуваннях.

Область застосування трубопроводів залежно від рівня вогнестійкості, місця розташування та середовищ, які вони проводять, наведена в табл. 3.3.1.2.

Для суден, які підпадають під дію правила **21.4** СОЛАС-74 II-2 для цілей безпечного повернення в порт пластикові труби можна розглядати як вогнестійкі, якщо пластикові труби і фітинги пройшли випробування на відповідність рівню L1.

Таблиця 3.3.1.2 **Область застосування пластмасових трубопроводів**

№ з/п	Середовище, що проводиться	Системи трубопроводів	Розташування[11]										
			A	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**	**J**	**K**
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Рідкі вантажі з $T_{спал} \leq 60^oC$	Вантажна	–	–	L1	–	–	O	–	O[1]	O	–	L 1[2]
		Миття танків сирою нафтою	–	–	L1	–	–	O	–	O[1]	O	–	L 1[2]
		Газовідвідна	–	–	–	–	–	O	–	O[1]	O	–	+
2	Інертний газ	Трубопровід від гідрозатвора	–	–	O[3]	–	–	O[3]	O[3]	O[3]	O[3]	–	O
		Трубопровід від очищувача	O[3]	O[3]	–	–	–	–	–	O[3]	O[3]	–	O
		Головна магістраль	O	O	L1	–	–	–	–	–	O	–	L1[4]
		Розподільні трубопроводи	–	–	L1	–	–	O	–	–	O	–	L1[2]
3	Займисті рідини з $T_{спал} > 60^oC$	Вантажна	+	+	L 1	+	+	–[5]	O	O[1]	O	–	L1
		Паливна	+	+	L1	+	+	–[5]	O	**O**	O	L1	L1
		Масляна	+	+	L1	+	+	–	–	-	O	L1	L1
		Гідравлічні	+	+	L1	+	+	O	O	O	O	L1	L1
4	Забортна вода	Осушувальна	L1[6]	L1[6]	L1	+	+	–	O	O	O	–	L1
		Дренажні трубопроводи внутрішніх приміщень	W1[7]	W1[7]	–	W1[7]	O	–	O	O	O	O	O
		Санітарні витоки (внутрішні)	O	O	–	O	O	–	O	O	O	O	O
		Дренаж з відкритих палуб	O[3,8]	O[3,8]	O[3,8]	O[3,8]	O[3,8]	O	O	O	O	O[3,8]	O
		Водопожежна та водорозпилення	L1	L1	L1	+	–	–	–	O	O	+	L1
		Піногасіння	W1	W1	W1	-	–	–	–	-	O	W1	W1
		Спринклерна	W1	W1	L3	+	–	–	–	O	O	L3	L3
		Баластна	L3	L3	L3	L3	+	O[1]	O	O	O	W2	W2
		Системи охолодження відповідального призначення	L3	L3	–	–	–	–	–	O	O	–	W2
		Системи охолодження невідповідального призначення	O	O	O	O	O	–	O	O	O	O	O
		Миття танків сирою нафтою	–	–	L3	–	–	O	–	O	O	–	L3[2]
5	Прісна вода	Системи охолодження відповідального призначення	L3	L3	–	–	–	–	O	O	O	L3	L3
		Системи повернення конденсату	L3	L3	L3	O	O	–	–	–	O	O	O
		Системи охолодження невідповідального призначення	O	O	O	O	O	–	O	O	O	O	O
6	Інші середовища	Повітряних, вимірювальних та переливних труб: водяних танків, сухих відсіків	O	O	O	O	O	O[1]	O	O	O	O	O
		Займистих рідин, $T_{спал} > 60^oC$	+	+	+	+	+	+[5]	O	O[1]	O	+	+
		Системи керування пневматичні	L1[9]	L1[9]	L1[9]	L1[9]	L1[9]	–	O	O	O	L1[9]	L1[9]
		Повітряні для господарських потреб	O	O	O	O	O	–	O	O	O	O	O
		Ропні	O	O	–	O	O	–	–	–	O	O	O
		Пари низького тиску	W2	W2	O[10]	O[10]	O[10]	O	O	O	O	O[10]	O[10]
		Автономні вакуумні пилососи	-	-	-	O	-	-	-	-	O	O	O
		Стічні труби системи очищення вихлопних газів	L3[3]	L3[3]	-	-	-	-	-	-	-	L3[3, 12]	-

№ з/п	Середовище, що проводиться	Системи трубопроводів	Розташування[11]										
			A	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**	**J**	**K**
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Системи перекачування і подачі сечовини	L1[13]	L1[13]	-	-	-	-	-	-	-	L3[12]	O

Умовні позначення : A – машинні приміщення категорії A; B – інші машинні приміщення; C – відділення вантажних насосів, включаючи входи та шахти; D – вантажні приміщення накатних суден; E – вантажні приміщення сухих вантажів і шахти; F – вантажні танки і шахти; G – паливні танки і шахти; H – баластні танки і шахти;	I – кофердами, сухі відсіки тощо; J – житлові, службові приміщення, пости керування; K – відкриті палуби; L1, L2, L3, W1, W2– випробування на вогнестійкість згідно з **3.3.1.2**; O – випробування на вогнестійкість не вимагається; «– » – не застосовується; «+ » – тільки металеві матеріали з точкою плавлення вище 925°C.

[1] Для нафтоналивних суден, де вимагається виконання пункту 3.6 правила 19 Додатка 1 до Конвенції МАРПОЛ-73/78/97, «–» повинно використовуватися замість «O».
[2] Для вантажних танків повинні передбачатися клапани, які закриваються дистанційно.
[3] Зі сторони борту повинні передбачуватися клапани з дистанційним керуванням ззовні приміщення.
[4] Для трубопроводу між машинним приміщенням та палубним гідравлічним затвором «O» може застосовуватися замість «L1».
[5] Якщо вантажні танки утримують займисті рідини з температурою спалаху > 60°C, «O» може використовуватися замість «–» або «+».
[6] Для пасажирських суден «+» повинний застосовуватися замість «L1».
[7]Для осушувальних трубопроводів, що обслуговують тільки дане приміщення, «O» може використовуватися замість «W1».
[8] Шпігати відкритих палуб у положеннях 1 і 2 згідно з правилом 13 Міжнародної конвенції про вантажну марку 1966р. повинні бути «+», якщо вони не обладнані засобами закриття.
[9] Коли не передбачені функції керування, «O» може застосовуватися замість «L1».
[10] Для потреб відповідального призначення, таких як обігрів паливних танків і судновий тифон, «+» повинний застосовуватися замість «O».

[11] Для пасажирських суден, що підпадають під дію правила II-2/21.4 СОЛАС-74 (безпечне повернення в порт), при аварії пластикові труби відповідального призначення повинні залишатися в робочому стані в тій частині судна, на яку аварія не поширюється, наприклад, системи забезпечення безпечних зон судна, повинні розглядатися як системи відповідального призначення. Відповідно до інтерпретації 12 циркуляра MSC.1/ Circ.1369, для цілей безпечного повернення в порт, пластикові труби можна розглядати як вогнестійкі, якщо пластикові труби і фітинги пройшли випробування на відповідність стандарту L1.

[12]Для службових приміщень «L3», для житлових приміщень і постів керування «-».
[13]Пластиковий трубопровід схваленого Регістром типу без випробування на вогнестійкість "O" допускається нижче клапана встановленого на танку, за умови, що цей клапан металевий і самозапірний при відмові системи, або з швидким закриттям з безпечного положення за межами приміщенням у разі виникнення пожежі.

3.3.2 Розповсюдження полум'я, вогнезахисні покриття.

3.3.2.1 Усі труби, крім розташованих на відкритих палубах, у танках, кофердамах, порожніх просторах, тунелях трубопроводів тощо, якщо вони відокремлені від житлових приміщень, зон постійного перебування людей і шляхів евакуації за допомогою перегородки класу A, повинні мати характеристику повільного розповсюдження полум'я по поверхні, що не перевищує середніх значень, регламентованих частиною **5** Додатка 1 Кодексу ПВВ 2010.

Матеріал труб повинен відповідати вимогам по токсичності і димоутворенню частини 2 Додатка **1** Кодексу ПВВ 2010 і застосовуватися згідно із схваленими рекомендаціями виготовлювача.

Характеристики повільного поширення полум'я по поверхні так само можуть бути визначені за допомогою процедури випробувань, наведених в стандартах, узгоджених із Регістром.**3.3.2.2** Якщо для забезпечення необхідної вогнестійкості застосовуються вогнезахисні покриття, вони повинні відповідати вимогам, викладеним у **6.8** частини XIII «Матеріали».

3.3.2.3 Нанесення вогнезахисних покриттів у місцях з'єднань повинне виконуватися після про-ведення гідравлічних випробувань системи відповідно із рекомендаціями виробника труб за методикою, схваленою Регістром у кожному конкретному випадку.

3.3.2.4 Вогнезахисні покриття повинні застосовуватися відповідно із рекомендаціями, схваленими виробником.

3.4 ВИМОГИ ДО МОНТАЖУ

3.4.1 Опори.

3.4.1.1 Вибір опор та відстань між ними повинні визначатися залежно від допустимих напружень та максимально допустимого прогину труб.

Відстані між опорами не повинні перевищувати відстаней, що рекомендовані виробниками.

При виборі опор та відстаней між ними повинні враховуватися розміри труб, механічні та фізичні властивості матеріалу труб, маса труб та рідини, що знаходиться у них, зовнішній тиск, робоча температура, вплив теплового розширення, навантаження зовнішніх сил, осьові сили, гідравлічні удари, вібрація, які можуть виникнути у системі.

Повинна враховуватися можлива сумісна дія вищеназваних навантажень.

3.4.1.2 Навантаження від ваги труби повинне бути рівномірно розподілене по усій поверхні опори, що несе це навантаження.

Необхідно вжити усі можливі заходи для того, щоб звести до мінімуму зноси труб у місці їхніх контактів із опорами.

3.4.1.3 Компоненти систем, що мають значну вагу, такі як клапани, компенсатори тощо, повинні мати окремі опори.

3.4.2 Компенсація теплових розширень.

3.4.2.1 Під час монтажу пластмасових трубопроводів необхідно передбачувати компенсаційний допуск на відносне зміщення між трубопроводами і сталевими конструкціями з урахуванням різниці у тепловому розширенні трубопроводів, тепловому розширенні корпусу судна та можливих інших деформацій корпусу судна.

3.4.2.2 При розрахунках теплових розширень необхідно враховувати робочу температуру системи і температуру, при якій виконується монтаж.

3.4.3 Зовнішні навантаження.

3.4.3.1 При прокладанні трубопроводу там, де це необхідно, повинні враховуватися періодично діючі зосереджені навантаження.

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

3.4.3.2 Для забезпечення належної жорсткості трубопроводів, включаючи трубопроводи з відкритими кінцями, товщина стінок може бути збільшена порівняно із товщинами, що визначаються, виходячи із умов забезпечення міцності.

3.4.3.3 За необхідності труби повинні бути захищеними від механічних пошкоджень.

3.4.4 Монтаж електропровідних труб.

3.4.4.1 У системах перекачування рідин, що мають питому електропровідність менше 1000 пікосименсів на метр (ПСм/м), таких, як очищені нафтопродукти, дистиляти, повинні застосовуватися електропровідні труби.

3.4.4.2 Незалежно від рідин, що перекачуються, пластмасові труби, які проходять через вибухонебезпечні зони, повинні бути електропровідними.

Електричний опір у будь-якій точці системи трубопроводів відносно землі повинний бути не більше 10^6 Ом.

Бажано, щоб труби і фасонні елементи, що мають електропровідні шари, мали однакову провідність.

Такі труби повинні бути достатньо захищені від пошкодження електричними розрядами, що можуть бути обумовлені різницею провідності електропровідних шарів.

3.4.4.3 Після закінчення монтажу повинне бути перевірене заземлення.

Дроти заземлення повинні бути досяжними для огляду.

3.5 З'ЄДНАННЯ ПЛАСТМАСОВИХ ТРУБ

3.5.1 Міцність з'єднань.

3.5.1.1 Міцність з'єднань повинна бути не меншою ніж міцність трубопроводу, у якому вони встановлені.

3.5.1.2 Труби можуть з'єднуватися за допомогою клейових, зварних, фланцевих та інших з'єднань.

3.5.1.3 Клеї, що використовують для з'єднання труб, повинні забезпечувати щільність стиків у всьому можливому діапазоні тисків та температур.

3.5.1.4 Затягнення з'єднань повинна виконуватися відповідно до інструкції виробника.

3.5.2 Випробування якості з'єднань.

3.5.2.1 Для проведення контролю якості з'єднань труб необхідно відповідно до прийнятої технології підготувати контрольні вузли, які повинні включати, як мінімум, по одному стику труби із трубою і труби із фасонним елементом.

3.5.2.2 Після затвердіння контрольного з'єднання повинне бути виконане його гідравлічне випробування тиском, що у 2,5 рази перевищує розрахунковий, протягом не менше ніж 1 годину. При цьому не повинно бути витоків та руйнування стику.

Випробування повинні бути організовані таким чином, щоб навантаження стиків відбувалося як у поздовжньому, так і у поперечному напрямках.

3.5.2.3 Під час вибору труб для контрольного зразка необхідно керуватися наступним:

якщо найбільший зовнішній діаметр стикувального вузла менше 200мм, у контрольний вузол повинна входити труба максимального діаметра;

якщо зовнішній діаметр стикувального вузла складає більше 200мм, зовнішній діаметр контрольного стикувального вузла повинний бути 200мм або складати 25% від найбільшого діаметра з'єднання, залежно від того, що більше.

3.6 ПРОКЛАДАННЯ ПЛАСТМАСОВИХ ТРУБОПРОВОДІВ

3.6.1 Під час прокладання пластмасових трубопроводів через водонепроникні та вогнестійкі па-луби і перегородки класів А або В повинні виконуватися вимоги **5.1**.

3.7 КОНТРОЛЬ ПІД ЧАС МОНТАЖУ

3.7.1 Роботи по монтажу повинні виконуватися відповідно до рекомендацій виробника.

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

3.7.3 Схваленню технології повинні передувати огляди та випробування, викладені у цьому розділі.

3.7.4 Персонал, який виконуватиме роботи, повинний мати відповідну атестацію та кваліфікацію.

3.7.5 В технології з'єднання стиків повинне бути відображене наступне: матеріали, що застосовуються, відповідний інструмент та оснащення, вимоги до підготовки стиків, температурний режим, вимоги до розмірів та допусків, а також критерії приймання після завершення робіт та випробувань.

3.7.6 Будь-які зміни технології, що ведуть до змін фізичних та механічних властивостей стику, вимагають її повторного розгляду та повторного схвалення Регістром.

3.8 ВИПРОБУВАННЯ ТРУБОПРОВОДІВ ПІСЛЯ МОНТАЖУ НА СУДНІ

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

3.8.2 Система трубопроводів невідповідального призначення може бути випробувана на щільність робочим тиском.

3.8.3 Для електропровідних труб повинне бути перевірене заземлення і виконана вибіркова перевірка електричного опору на заземлення.

4. ЕЛЕМЕНТИ СИСТЕМ І ТРУБОПРОВОДІВ

4.1 КОНСТРУКЦІЯ, МАРКУВАННЯ, РОЗМІЩЕННЯ ТА ВСТАНОВЛЕННЯ АРМАТУРИ

4.1.1 Конструкція.

4.1.1.1 Клапани повинні відповідати погодженим стандартам.

Кришки клапанів із різьбовим кріпленням до корпусу клапана повинні бути надійно застопорені.

Гайка пробки повинна бути захищена від відгвинчування при керуванні краном.

4.1.1.2 Дистанційно керована арматура повинна мати місцеве керування, дія якого повинна бути незалежною від дистанційного приводу, тобто здійснюватися від окремого пульту керування з маніпуляторами і подачею енергії на керування арматурою від незалежного джерела, або забезпечуватися ручним керуванням як безпосередньо з місця її установлення, так і з використанням ручних дистанційних приводів.

Якщо клапани мають дистанційне керування, їхня конструкція повинна бути такою, щоб при ви-ході з ладу системи дистанційного керування клапани залишалися у положенні, яке не приводить судно у небезпечний стан, або самостійно поверталися би у таке положення.

4.1.1.3 Стиснуте повітря не повинне застосовуватися як джерело енергії у системах дистанційного керування клапанами, розташованими всередині вантажних цистерн (танків).

4.1.1.4 При застосуванні гідравлічної системи дистанційного керування клапанами, розташованими всередині вантажних цистерн (танків), повинний бути передбачений другий засіб керування за допомогою ручного насоса, що підключається у відповідному місці до гідравлічної системи керування кожного клапана, або безпосередньо до окремого трубопроводу виконавчого механізму.

4.1.1.5 Витратна цистерна для обслуговування гідравлічної системи дистанційного керування клапанами, розташованими всередині вантажних цистерн (танків), повинна знаходитися вище верхнього рівня вантажних цистерн (танків), наскільки це практично можливо, і всі трубопроводи гідравлічної системи повинні входити у вантажні цистерни (танки) через їхню верхню частину.

Витратна цистерна повинна мати повітряну трубу, обладнану полум'япереривальною арматурою і виведену у безпечне місце на відкритій палубі.

Витратна цистерна повинна бути обладнана звуковою і світловою сигналізацією найнижчого рівня рідини у цистерні.

4.1.2 Маркування арматури.

4.1.2.1 Запірна арматура повинна обладнуватися добре видимою прикріпленою планкою з чітким написом, яка вказує її призначення.

4.1.2.2 Дистанційно керована арматура у постах керування повинна мати прикріплені відмітні планки, що визначають її призначення, а також покажчик положень «відкрито» і «закрито».

Якщо дистанційне керування призначене тільки для закривання арматури, встановлення покажчиків необов'язкове.

4.1.3 Розташування та встановлення арматури.

4.1.3.1 Арматура, що встановлюється на водонепроникних перегородках, повинна кріпитися до приварок на шпильках або встановлюватися на перегородкових стаканах.

Застосування з'єднань типів «*D*» і «*E*» (див. **2.4.3.2**) не допускається.

Отвори під кріпильні шпильки у приварках не повинні бути наскрізними.

4.1.3.2 Клапанні коробки і клапани з ручним керуванням повинні бути розташовані у місцях, завжди доступних за нормальних умов експлуатації.

Приводи керування клапанами паливної системи, якщо ці клапани розташовані в машинному відділенні, повинні виводитися вище настилу.

4.1.3.3 Контрольно-вимірювальні прилади у паливних системах і системах змащення повинні обладнуватися клапанами або кранами з метою відсікання цих приладів від трубопроводів.

Чутливі елементи термометрів повинні встановлюватися у щільних втулках.

4.2 ФІЛЬТРИ

4.2.1 Конструкція фільтрів, що потребують технічного обслуговування, повинна забезпечувати легкість їхнього очищення.

4.2.2 Фільтри повинні бути обладнані пристроєм, який дозволяє упевнитися у відсутності тиску перед їхнім розкриванням.

Трубки від таких пристроїв повинні бути виведені у піддони таким чином, щоб запобігати розбризкуванню.

4.2.3 Фільтри, що входять у системи з горючим робочим середовищем, повинні бути обладнанні блокуванням, яке б не дозволяло виконувати їхнє розкривання за наявності у них тиску, а також виключало можливість надходження до них робочого середовища у розкритому стані.

4.2.4 Розташування фільтрів повинне забезпечувати легку досяжність для обслуговування.

Фільтри, які входять у системи з горючими рідинами, повинні встановлюватися на безпечній відстані від можливих джерел запалення.

4.2.5 На трубопроводах підведення та відведення палива до фільтрів повинні встановлюватися запірні клапани або крани.

4.2.6 Фільтри на приймальних магістралях забортної води повинні відповідати **15.3.1**.

4.3 КІНГСТОННІ ЛЬОДОВІ ЯЩИКИ. ДОННА І БОРТОВА АРМАТУПР. ОТВОРИ У ЗОВНІШНІЙ ОБШИВЦІ

4.3.1 Кінгстонні і льодові ящики.

4.3.1.1 Кількість та розташування кінгстонних ящиків для системи водяного охолодження по-винне відповідати **15.2.1**.

На суднах льодових класів **Ice5** і **Ice4** один із кінгстонних ящиків повинний бути льодовим.

На криголамах і суднах льодового класу **Ice6** принаймні два кінгстонних ящики повинні бути льодовими.

На криголамах і суднах льодових класів **Ice6, Ice5** та **Ice4** конструкція льодових ящиків повинна забезпечувати ефективне відділення льоду і видалення повітря для забезпечення надійної роботи системи забортної води.

Приймальна арматура забортної води, повинна розташовуватися безпосередньо на кінгстонних або льодових ящиках.

Для отворів у зовнішній обшивці, пристроїв очищення кінгстонних і льодових ящиків повинні бути виконані вимоги **4.3.2.3**. Вимоги цього пункту не застосовні до суден, які обладнані кільовими охолоджувачами згідно **15.6.**

4.3.1.2 На криголамах і суднах льодових класів кінгстонні і льодові ящики, а також бортова арматура, що установлюється вище вантажної ватерлінії, повинні мати обігрівання.

Для цієї мети необхідно передбачати:

- для льодових і кінгстонних ящиків – рециркуляцію охолоджувальної води;

- для бортової арматури – підведення середовища, що обігріває, через незворотно-запірний клапан. Конструкція пристрою для обігріву повинна виключати пошкодження бортової арматури і зовнішньої обшивки у випадку розмороження.

Для обігріву бортової арматури допускається застосування систем електрообігріву із використанням спеціальних електричних кабелів, що гріють. При використанні спеціальних електричних кабелів, що гріють, повинні бути виконані вимоги **5.8**.

Для льодового ящика труби рециркуляції охолоджувальної води повинні підводитися у верхню і нижню частини 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 повинний бути не менше 0,85 діаметра відливної магістралі.

4.3.1.3 Повинна бути передбачена можливість доступу всередину ящиків через знімні решітки або горловини.

Якщо горловина передбачена на льодових ящиках, вона повинна розміщуватися вище найвищої ватерлінії.

4.3.2 Донна і бортова арматура. Отвори в зовнішній обшивці.

4.3.2.1 Кількість отворів у зовнішній обшивці повинна бути мінімальною. Відливні трубопроводи повинні, за можливістю, приєднуватися до загальних отворів.

4.3.2.2 Розташування приймальних і відливних отворів у зовнішній обшивці судна повинне виключати можливість:

.1 приймання стічних вод та інших нечистот насосами забортної води;

.2 потрапляння стічних і відливних вод у приміщення судна через ілюмінатори, а також у рятувальні шлюпки і плоти при їхньому спусканні на воду.

Якщо неможливо виконати вимогу **4.3.2.2.2**, відливні отвори повинні бути обладнані при-строями, що запобігають потраплянню відливних вод у приміщення судна, у рятувальні шлюпки і плоти.

4.3.2.3 Отвори у зовнішній обшивці кінгстонних і льодових ящиків повинні обладнуватися захисними ґратами. Замість ґрат допускається виконувати отвори або щілини в корпусі судна.

Сумарна площа отворів або щілин повинна бути не менше 2,5 -разової площі перерізу установленої приймальної арматури забортної води. Діаметр отворів і ширина щілини в решітках або зовнішній обшивці повинні бути біля 20мм.

Грати кінгстонних ящиків чи отвори або щілини в корпусі судна, а також отвори або щілини днищевих патрубків (див. **4.3.2.10**), повинні бути обладнані пристроєм для їхнього очищення парою або стиснутим повітрям або промиванням зворотним протоком води. Вода для промивання зворотним протоком повинна прийматися з іншого кінгстонного ящика.

Для льодових ящиків пристрій для очищення може не передбачатися.

На трубопроводах підведення робочого середовища повинні передбачатися незворотно-запірні клапани.

Тиск пари або стиснутого повітря не повинні перевищувати 0,5МПа.

4.3.2.4 Відливні отвори в зовнішній обшивці судна із закритих приміщень, що розташовані нижче палуби надводного борту, чи з надбудов і рубок на палубі надводного борту, повинні бути обладнані доступними засобами для запобігання доступу води усередину судна.

Відливні отвори трубопроводів, які мають чи можуть мати відкриті кінці у зазначених приміщеннях, повинні відповідати вимогам **3.2.11** Правил про вантажну марку морських суден.

4.3.2.5 На суднах довжиною менше 24м відливні отвори в зовнішній обшивці з приміщень, розташованих як на палубі надводного борту, так і нижче палуби надводного борту, можуть бути обладнані тільки одним незворотно-запірним клапаном з місцевим керуванням.

На плавучих доках кожний відливний отвір трубопроводів, що йдуть з приміщень, розташованих нижче граничної лінії занурення, які мають у цих приміщеннях відкриті кінці, повинні обладнуватися незворотним клапаном з примусовим закриттям з легкодоступного місця, розташованого вище па-луби безпеки.

4.3.2.6 Шпігати і стічні труби з відкритих палуб і з приміщень, не зазначених у **4.3.2.4**, які виводяться за борт на відстані нижче 450 мм від палуби надводного борту, або на відстані менше ніж 600 мм над літньою вантажною ватерлінією, повинні бути обладнані незворотними клапанами (захлопками), що установлюються біля обшивки.

Товщина стінки шпігатів і стічних труб у цьому випадку повинна бути не менше зазначеної в стовпці 3 табл. 2.3.8.

Клапани можуть не передбачатися, якщо товщини стінок цих труб, установлюваних нижче палуби надводного борту і палуби закритих надбудов, будуть не менше ніж:

- 7мм при $d \leq 80$мм;
- 10мм при $d = 180$мм;
- 12,5мм при $d \geq 220$мм.

де: d – зовнішній діаметр труби.

Проміжні значення повинні визначатися інтерполяцією.

Шпігатні труби, що йдуть із відкритих надбудов і рубок, повинні бути виведені за борт.

Шпігатні труби з приміщень, призначених для перевезення автотранспорту з паливом у баках, повинні бути виведені за борт і виключати скупчення води в приміщенні при дії системи водо-розпилювання.

На плавучих доках шпігатні і стічні труби із приміщень, розташованих вище граничної лінії занурення, а також із відкритих палуб, які виводяться за борт нижче граничної лінії занурення, по-винні бути обладнані незворотними клапанами біля зовнішньої обшивки. Клапани можуть не передбачатися, якщо товщина цих труб нижче граничної лінії занурення буде не менше товщини обшивки, проте не потрібно, щоб вона була більше ніж 12мм.

4.3.2.7 Забортні приймальні та відливні отвори систем і трубопроводів головних і допоміжних механізмів, розташовані в машинних приміщеннях, повинні бути обладнані легкодоступною запірною арматурою з місцевим (повинні закриватися за допомогою ручних маховиків за годинниковою стрілкою) чи дистанційним керуванням.

Приводи керування повинні мати покажчик, який показує, відкрита чи закрита запірна арматура.

Відливна бортова арматура повинна бути незворотно-запірного типу.

4.3.2.8 Приводи керування приймальної донної арматури повинні розташовуватися у легкодоступних місцях і обладнуватися пристроєм, який показує, відкритий чи закритий клапан.

На пасажирських суднах ці приводи повинні розташовуватися вище настилу машинного від-ділення.

4.3.2.9 У машинних приміщеннях без постійної вахти органи керування арматури приймальних і відливних отворів систем забортної води, розташованих нижче ватерлінії, а також ежекторної системи осушення, повинні розташовуватися так, щоб при надходженні води час затоплення приміщення до рівня органу керування арматури був більше часу, необхідного для доступу і приведення їх в дію за швидкості переміщення персоналу не більше 1м/сек.

У будь-якому випадку час затоплення приміщення до рівня органу керування арматури по-винний бути не менше 10хв.

Якщо рівень, до якого може бути затоплене приміщення в умовах перебування судна в повному вантажі, буде вище розташування органів керування, повинна передбачатися можливість приведення їх у дію з місць, розташованих вище цього рівня.

Цілком автоматизовані машинні приміщення відносно керування забортною приймальною і відливною арматурою систем і трубопроводів головних і допоміжних механізмів прирівнюються до машинних приміщень із обслуговуючим персоналом за умови, що передбачені пристрої, які сигналізують про надходження води у ці приміщення.

4.3.2.10 Донна і бортова арматура повинна установлюватися на приварках. Отвори під кріпильні шпильки у приварках не повинні бути наскрізними.

Допускається установлення арматури на приварних патрубках за умови, що патрубки будуть прямими, будуть мати належну жорсткість і мінімальну довжину, а також захист від контактної корозії. Патрубки повинні розташовуватися у доступному місці для виконання обслуговування та виконання замірів товщин стінок в умовах експлуатації.

Застосування фланцевих з'єднань типів "*D*" і *"E*" (див. **2.4.3.2**), різьбових і механічних з'єднань для установлення донної і бортової арматури нижче ватерлінії не допускається.

Для систем охолодження головних і допоміжних механізмів товщина стінки патрубка повинна бути не менше 12мм. В системах, які використовуються для перекачування періодично а також в трубопроводах продування товщина бортових патрубків може бути прийнята як товщина стінки труб відповідної системи відповідно з вимогами **4.3.2.6** .

4.3.2.11 Як правило, донно-бортова арматура повинна бути фланцевою.

Допускається застосовувати арматуру іншого типу, якщо кріплення донно-бортової арматури до корпусних конструкцій забезпечує її працездатність і водонепроникність корпусу при демонтажі ділянки трубопроводу, що примикає до неї

Матеріал ущільнення між донно-бортовою арматурою і корпусом не повинний бути таким, що легко руйнується при пожежі, або повинні бути передбачені спеціальні конструктивні заходи, або повинні бути передбачені спеціальні конструктивні заходи, перешкоджаючі руйнуванню ущільнення.

4.3.2.12 Штоки, рухомі і запірні деталі донної і бортової арматури повинні виготовлятися з мате-ріалів, корозійно-стійких до впливу морської води. При цьому повинний бути передбачений захист від контактної корозії відповідно з **1.4.3.4**.

4.3.2.13 Отвори в зовнішній обшивці від сміттєпроводів приміщень, розташованих нижче палу-би надводного борту, повинні бути обладнані закриттями, що запобігають проникнення води усередину судна.

Засоби закриття повинні відповідати вимогам **3.2.11.1** Правил про вантажну марку морських суден.

4.3.2.14 Бортова арматура трубопроводів продування котлів повинна встановлюватися на приварках.

На зовнішній стороні обшивки необхідно установлювати приварне захисне кільце.

Арматура повинна мати на фланці бурт, що проходить через приварку, обшивку і захисне кільце. Бурт на арматурі необов'язковий, якщо він передбачається на приварці.

Арматура повинна розташовуватись у легкодоступних місцях та не нижче настилу у приміщенні.

Арматура повинна бути спроєктована таким чином, щоб було легко видно відкрита чи закрита вона.

4.3.2.15 Для клапанів днопоглиблювального судна в трубопроводах, які проходять через зовнішню обшивку корпусу днопоглиблювального судна (див. **9.1.2** Правил про вантажну марку морських суден) нижче палуби надводного борту, і які зазвичай відкриті при навантаженні шляхом виймання ґрунту, повинні бути передбачені пристрої аварійного закриття. Пристрої аварійного закриття таких клапанів повинні приводитись в дію з ходового містка і повинна бути передбачена можливість аварійного їх закриття в ручному режимі у разі відмови основного джерела електроживлення, головного гідравлічного блоку або виникнення будь-якої іншої одиничної відмови у системі дистанційного керування.

4.3.3 Приймальні отвори і системи охолоджувальної води на суднах полярних класів та балтійських льодових класів.

4.3.3.1 Системи охолоджувальної води для механізмів відповідального призначення, призначених для руху і безпеки судна, включаючи кінгстонні ящики, повинні проєктувати для умов навколишнього середовища стосовно до льодового класу.

4.3.3.2 На суднах полярних класів **PCI** — **PC5,** щонайменше, два кінгстонних ящика повинні бути льодовими.

Розрахований об’єм кожного льодового ящика повинен бути не менше 1м^3 для кожних 750кВт загальної встановленої потужності.

На суднах полярних класів **PC6** і **PC7** та балтійських льодових класів **IA Super** і **IA** повинно бути передбачено не менше одного льодового ящика, бажано розташованого поруч із діаметральною площиною (лив. також. **2.9.3.2** частини VII «Механічні установки»).

4.3.3.3 Конструкція льодових ящиків повинна забезпечити ефективне відділення льоду і вентиляцію повітря.

4.3.3.4 Приймальна арматури забортної води повинна встановлюватися безпосередньо на льодових ящиках.

Клапани повинні бути повнопрохідними.

4.3.3.5 Льодові і кінгстонні ящики повинні бути обладнані повітряними трубопроводами і неповоротно-запірними клапанами, установленими безпосередньо на них.

4.3.3.6 Повинні бути передбачені засоби для запобігання замерзання кінгстонних ящиків, льодових ящиків, забортних клапанів і арматури, установлюваних вище вантажної ватерлінії (див. також **4.3.1.2**).

4.3.3.7 Повинні бути передбачені ефективні засоби, що забезпечують рециркуляцію води для льодового ящика.

Загальна площа поперечного перерізу циркуляційних труб повинна бути не менша площі поперечного перерізу відливної труби охолоджувальної води.

4.3.3.8 Слід передбачити знімні ґрати або горловини для льодових ящиків.

Горловини повинні бути розташовані вище найвищої вантажної ватерлінії.

Повинен бути забезпечений доступ усередину льодових ящиків зовні.

4.3.3.9 Отвори в обшивці борту для льодових ящиків повинні обладнатися ґратами, або повинні бути виконані отвори або щілини в зовнішній обшивці.

Сумарна робоча площа цих отворів повинна бути не менше 5-кратної площі перерізу приймальної труби.

Діаметр отворів і ширина щілин у зовнішній обшивці повинні бути не менше 20мм. Ґрати льодових ящиків повинні бути обладнані засобами продування.

Трубопроводи продування повинні оснащуватися неповоротно-запірними клапанами.

4.4. АВТОМАТИЧНІ ЗАКРИТТЯ ПОВІТРЯНИХ ТРУБ

4.4.1 Автоматичні закриття повітряних труб повинні бути самоосушувальні, мати надійне кріплення, а також повинні забезпечувати:

.1 запобігання вільного попадання води у танк (цистерну);

.2 вільний витік повітря або рідини із танка (цистерни) для запобігання надлишкового тиску або вакууму у танку (цистерні).

4.4.2 Конструкція закриття повинна забезпечувати доступ для огляду внутрішнього простору та заміни ущільнень.

4.4.3 У конструкції повітряних головок повинні бути передбачені ефективні ущільнення поплавкового типу.

Крім елементів ущільнення повинні бути передбачені засоби для запобігання контакту поплавця із внутрішньою камерою при нормальній роботі і запобігання пошкоджень поплавця від ударів під час переповнення танка.

4.4.4 Сумарна площа вільного проходу автоматичних закриттів повітряних труб повинна бути не менше площі проходу труби.

4.4.5 Автоматичні закриття повітряних труб повинні бути працездатними при нахилах судна до 40°.

4.4.6 При використанні автоматичних закриттів поплавкового типу повинні бути передбачені направляючі для забезпечення їх правильної роботи за будь-яких допустимих кренах і диферентах судна.

4.4.7 Допуск на товщину стінки поплавця не повинний перевищувати 10%.

4.4.8 Внутрішня і зовнішня камери автоматично діючих закриттів повітряних труб повинні мати товщину стінки не менше 6мм.

Якщо передбачені знімні бокові кришки, і вони виконують функції, що вказані в **4.4.1**, то товщина таких кришок повинна становити не менше 6мм.

Якщо повітряна головка відповідає вимогам **21.4.1.2** без встановлення бокових кришок, то бокові кришки не розглядаються як частина корпусу і товщина стінки таких кришок може бути прийнята менше 6мм.

Корпус автоматичних закриттів повітряних труб повинний вироблятися із погодженого з Регістром металевого матеріалу стійкого до корозії або такого, що має антикорозійне покриття.

Гальванічне антикорозійне цинкове покриття сталевих головок повинно наноситися гарячим способом і мати товщину 70 – 100мк.

4.4.9 У місцях, підданих ерозії від впливу баластної води під час переповнення танка (наприклад, зона усередині корпусу, розташована безпосередньо над трубою та ± 10° у кожну сторону), повинний бути передбачений додатковий захист від ерозії. Такий захист від ерозії може бути виконаний, наприклад, у вигляді алюмінієвої пластини, закріпленої поверх цинкового покриття епоксидним клеєм, або іншою аналогічною конструкцією.

4.4.10 Елементи закриттів, виготовлені з неметалевих матеріалів, повинні бути сумісними з середовищем, що утримується у танку (цистерні), і придатні для роботи за температур від -25 до +85°C.

4.4.11 Автоматичні закриття повітряних труб повинні бути схваленого типу.

Мінімальний обсяг випробувань повинний відповідати вимогам **21.4**.

5. ПРОКЛАДАННЯ ТРУБОПРОВОДІВ

5.1 ПРОКЛАДАННЯ ТРУБОПРОВОДІВ ЧЕРЕЗ ВОДОНЕПРОНИКНІ І ПРОТИПОЖЕЖНІ КОНСТРУКЦІЇ

5.1.1 Кількість проходів трубопроводів через водонепроникні перегородки повинна бути мінімальна.

Трубопроводи, що проходять через головні водонепроникні перегородки, повинні, як правило, розташовуватися від борту на відстані не менше 1/5 ширини судна (див. **7.3.5**).

Якщо ця умова не виконується, повинні бути вжиті заходи, що запобігають потраплянню за-бортної води із пошкодженого відсіку в інші непроникні відсіки і цистерни при аварійному пошкодженні корпусу судна і руйнуванні труб.

На пасажирських суднах нижче палуби перегородок встановлення на водонепроникних обмежуючих конструкціях клапанів, що не входять до системи трубопроводу, не допускається.

5.1.2 Прокладання трубопроводів через таранну перегородку

.1 На вантажних суднах довжиною 80м і більше та на пасажирських суднах незалежно від довжини через таранну перегородку може проходити тільки один трубопровід для операцій із рідиною, що знаходиться у форпіку:

- для суден, кілі яких закладені, або які перебували в подібній стадії побудови 1 січня 2009 року або після цієї дати – нижче палуби перегородок;

- для суден, кілі яких закладені, або які перебували в подібній стадії побудови 1 січня 2020 року та знаходяться на стадії побудови до 1 січня 2024 року – нижче палуби перегородок на пасажирських суднах і нижче палуби надводного борту на вантажних суднах.

На цьому трубопроводі в місці його проходу через таранну перегородку повинний бути установлений запірний клапан безпосередньо на таранній перегородці зі сторони форпіку, керований із легкодоступного місця:

- для суден, кілі яких закладені, або які перебували в подібній стадії побудови 1 січня 2009 року або після цієї дати – вище палуби перегородок;

- для суден, кілі яких закладені, або які перебували в подібній стадії побудови 1 січня 2020 року та знаходяться на стадії побудови до 1 січня 2024 року – вище палуби перегородок на пасажирських суднах і нижче палуби надводного борту на вантажних суднах.

Допускається встановлювати такий запірний клапан на кормовій стороні таранної перегородки за умови, що клапан легко доступний за всіх умов експлуатації, а приміщення, в якому він установлений, не є вантажним.

На пасажирських суднах заміна запірного клапану дисковим затвором не допускається.

На вантажних судах допускається використання дискового затвора якщо він є фланцевим або кріпиться на таранній перегородці окремо від приєднаного до нього трубопроводу і керованого з місця, розташованого вище палуби перегородок.

На трубопроводах, що проходять через таранну перегородку вище палуби перегородок або палуби надводного борту, запірний клапан може не установлюватися

Клапан повинен бути виготовлений зі сталі, бронзи або іншого схваленого в'язкого матеріалу. Не допускаються клапани, виготовлені з сірого чавуну або подібного матеріалу.

.2 Для суден, що знаходяться на стадії побудови 1 січня 2024 року або після цієї дати, за винятком того, як передбачено в **5.1.2.3**, через таранну перегородку нижче палуби перегородок на пасажирських суднах і палуби надводного борту на вантажних суднах може проходити тільки один трубопровід для операцій із рідиною, що знаходиться у форпіку, за умови що така труба забезпечена запірним клапаном, дистанційно керованим з місця, розташованого вище палуби перегородок на пасажирських суднах і палуби надводного борту на вантажних суднах. Цей клапан у звичайному положенні має бути закритий. У разі несправності системи дистанційного керування при експлуатації клапана, клапан повинен закриватися автоматично або повинна бути можливість його закриття вручну з місця, розташованого вище палуби перегородок пасажирських суден і палуби надводного борту вантажних

суден. Клапан повинен бути розташований або з носової або з кормової сторони таранної перегородки, за умови, що приміщення з кормової сторони не є вантажним приміщенням. Клапан повинен бути виготовлений зі сталі, бронзи або іншого схваленого в'язкого матеріалу. Не допускаються клапани, виготовлені з сірого чавуну або подібного матеріалу.

.3 Якщо форпік розділений поздовжньою перегородкою на два водонепроникні відсіки для двох різних видів рідини, то може бути допущений прохід через таранну перегородку двох трубопроводів для операцій із рідинами, що знаходяться у форпіку, кожен з яких повинен бути встановлений згідно **5.1.2.1**, за умови, що, зважаючи на додатковий поділ форпіка на відсіки, безпека судна забезпечується.

На рис. 5.1.2-1 і 5.1.2-2 показані приклади застосування поворотних дискових затворів на таранній перегородці на вантажних суднах.

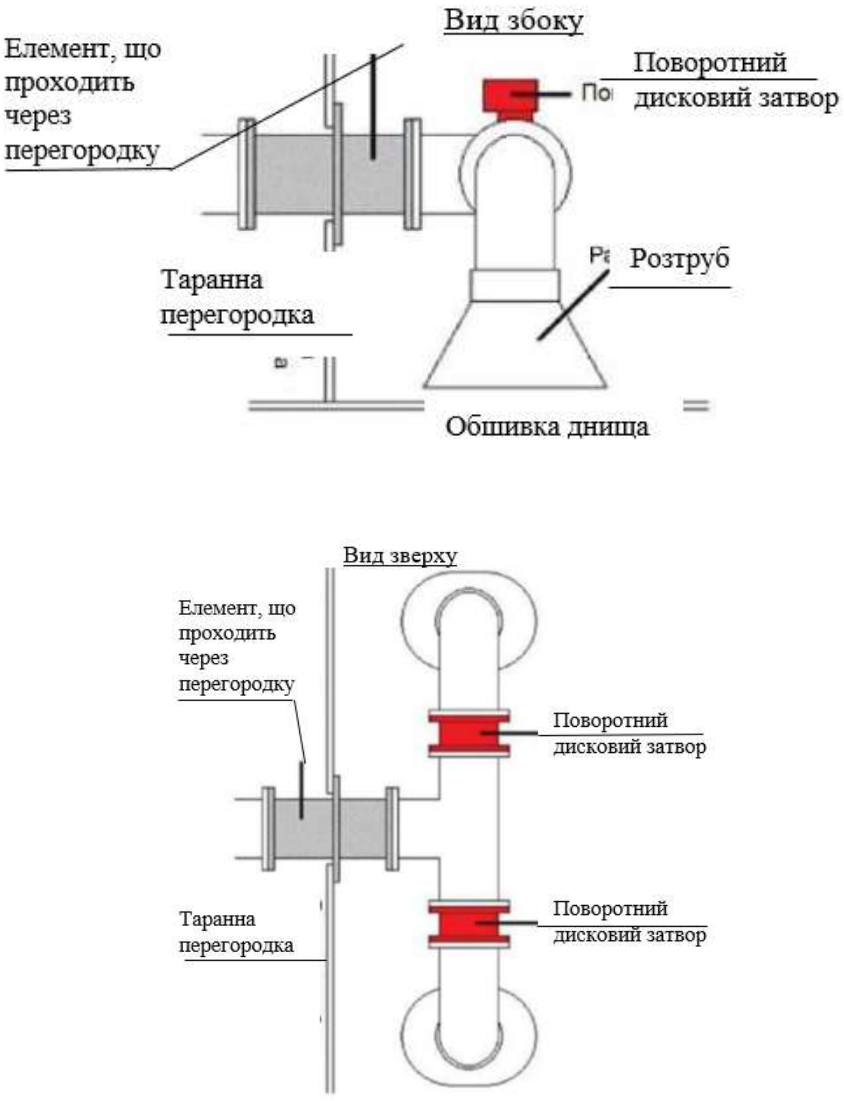


Рис.5.1.2-1

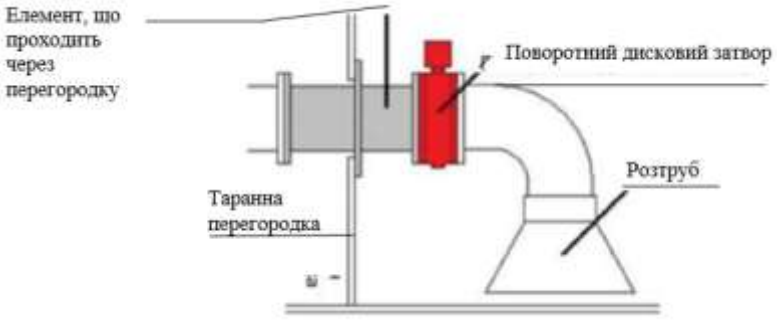


Рис. 5.1.2-2

При використанні поворотних затворів на таранній перегородці повинно бути передбачено дистанційне керування, при якому:

.1 повинен використовуватися двопозиційний привід;

.2 при втраті живлення привід повинен залишатися в положенні, в якому він знаходиться;

.3 при втраті живлення повинна існувати можливість ручного керування приводом.

На трубопроводах, що проходять через таранну перегородку вище палуби перегородок або палуби надводного борту, запірна арматура може не встановлюватися.

5.1.3 На вантажних суднах, не зазначених в **5.1.2.1,** в кожному трубопроводі, що проходить через таранну перегородку нижче палуби перегородок, повинний бути установлений запірний клапан безпосередньо на таранній перегородці зі сторони форпіку.

Цей клапан може також встановлюватися на таранній перегородці поза форпіком за умови, що він приміщення в якому він розташований, не вантажним приміщенням.

Приведення в дію органів керування цими клапанами повинно передбачатися з місць, розташованих вище палуби перегородок для суден, що отримують у символі класу знак поділу на відсіки, або вище палуби надводного борту для всіх інших суден.

5.1.4 Прокладання трубопроводів через водонепроникні перегородки, палуби та інші водо-непроникні конструкції повинне виконуватися із застосуванням перегородкових стаканів, приварок або інших з'єднань, що забезпечують непроникність конструкції.

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

Не допускається застосовувати прокладки із свинцю або з матеріалів, що легко руйнуються при пожежі.

Стакани, що приварюються до водонепроникних палуб і перегородок, повинні мати товщину стінки не менше товщини приєднуваних труб.

Приварювання перегородкових муфт або стаканів для проходу трубопроводів через водонепроникні палуби і перегородки повинне виконуватися, як правило, встик із повним проваром.

Допускається застосування зварних швів внапуск або кутових зварних швів у тому разі, якщо герметичність забезпечується двома зварними швами (з обох сторін перегородки).

5.1.5 Для цілей запобігання прогресуючого затоплення вводяться наступні визначення.

Закрита система трубопроводів - система трубопроводів, яка не має отворів в декількох водонепроникних відсіках.

Відкрита система трубопроводів - система трубопроводів, в якій є отвори в декількох водонепроникних відсіках.

5.1.6 Для закритих систем трубопроводів запобігання прогресуючого затоплення досягається шляхом встановлення проходів труб через водонепроникні перегородки, схвалених відповідно до **5.1.4**, для того, щоб труби з легкоплавкого матеріалу, які розташовані за межами приміщення, в якому сталася

пожежа, залишалися неушкодженими, і щоб будь-яке затоплення приміщення, в якому сталася пожежа, не викликало прогресуючого затоплення через місця проходу труб або трубопроводів.

5.1.7 Для відкритих систем трубопроводів запобігання прогресуючого затоплення досягається крім виконання вимог **5.1.4**, як вимагається для закритих систем і крім того кожен відкритий кінець трубопроводу у водонепроникному відсіку повинен бути оснащений запірним або безповоротним клапаном, в залежності від призначення трубопроводу. В якості альтернативи установці запірного або безповоротного клапана труби можуть бути прокладені вище ватерлінії таким чином, щоб у разі пошкодження запобігти прогресуючому затопленню, з урахуванням динаміки руху судна у пошкодженому стані.

5.1.8 Матеріали, що застосовуються в системах трубопроводів, що проходять через водонепроникні перегородки, повинні при впливі тепла зберігати достатню міцність або розглядатися як частина відкритої системи трубопроводів. Пристрої проходу труб, в яких для ущільнення використовується матеріал, який при нагріванні спучується, не можуть розглядатися як герметичні, оскільки пожежа може розташовуватися дуже далеко від пристрою, який забезпечує водонепроникність.

5.1.9 Типове схвалення пристроїв проходу труб, встановлених для забезпечення водонепроникності перегородки або палуби, у випадку, якщо використовуються теплочутливі матеріали, повинне включати випробування зразка на водонепроникність після проведення стандартного випробування на вогнестійкість відповідно до передбачуваного розташування місць проходу труб[1]:

.1 випробувальний тиск для зразка пристрою проходу труб повинний не менше ніж в 1,5 рази перевищувати розрахунковий при затопленні, як визначено в **1.3.4** частини II «Корпус».

Тиск повинен прикладатися з тієї ж сторони перекриття, на яке виконувалося випробування на вогнестійкість;

.2 до випробування на вогнестійкість пристрій проходу труб повинний протягом не менше 30хв піддаватися дії випробувального гідравлічного тиску, але не менше 1,0бар. При цьому випробуванні не повинно спостерігатися протікання;

.3 після випробування на вогнестійкість випробування тиском повинні бути повторені протягом ще 30хв. Об’єм протікання води за цей час не повинен перевищувати 1л;

.4 при випробуванні тиском відрізок труби, на якому проводилося випробування на вогнестійкість, має залишатися на місці;

.5 перед проведенням випробування тиском можна видалити будь-яку ізоляцію, встановлену для проведення випробування на вогнестійкість;

.6 типове випробування вважається чинним лише для певного типу труб (наприклад, термопластичні багатошарові), класу тиску, максимального і мінімального тестованого розміру, а також ступеня вогнестійкості випробовуваного перекриття.

[1]Див. вимоги до перекриттів класу А, як викладено в частині 3 Додатка **1** до Кодексу ПВВ 2010 р.

5.1.10 Не має необхідності проводити випробування на вогнестійкість, якщо місце проходу виконано зі сталі або рівноцінного матеріалу і має товщину 3мм або більше і довжину не менше 900мм (переважно, по 450мм з кожного боку перекриття) і немає отворів. Такі місця проходу повинні бути ізольовані за допомогою продовження ізоляції того ж рівня вогнестійкості, що і перекриття.

5.2 ПРОКЛАДАННЯ ТРУБОПРОВОДІВ У ЦИСТЕРНАХ

5.2.1 Прокладання осушувальних трубопроводів, трубопроводів питної і живильної води через цистерни палива та мастила, а також прокладання паливних і мастильних трубопроводів через цистерни питної і живильної води допускається тільки в нафтонепроникних тунелях, які є конструктивною частиною цистерн.

Безтунельне прокладання трубопроводів забортної води і мастила, а також повітряних, пере-ливних і вимірювальних труб через цистерни палива допускається за умови застосування безшовних труб, що не мають рознімних з'єднань усередині цих цистерн; якщо рознімних з'єднань уникнути не можна, вони повинні бути фланцевими з нафтостійкими прокладками, або механічними з'єднаннями з обтискними кільцями згідно з табл. 2.4.5.1.

5.2.2 При безтунельному прокладанні трубопроводів через цистерни, якщо необхідна компенсація теплових розширень, повинні передбачатися вигини самих труб у межах цистерн.

При прокладанні трубопроводів у тунелях компенсатори рекомендується розташовувати поза тунелем.

5.2.3 Прокладання трубопроводів на нафтоналивних суднах повинне задовольняти вимогам **9.2**.

5.3 ПРОКЛАДАННЯ ТРУБОПРОВОДІВ У ВАНТАЖНИХ ТРЮМАХ ТА ІНШИХ ПРИМІЩЕННЯХ

5.3.1 Кріплення трубопроводів повинне здійснюватися таким чином, щоб воно не було причиною виникнення в них надмірних напружень від теплових розширень і деформації корпусу, а також вібрації.

5.3.2 Трубопроводи, що проходять у вантажних трюмах та інших приміщеннях, в яких вони можуть піддаватися ударним впливам (таких як рибні трюми, ланцюгові ящики), повинні бути захищені від механічних пошкоджень.**5.3.3** Прокладання паливних, парових і водяних трубопроводів, а також напірних трубопроводів гідравлічних приводів, за винятком осушувальних, у суховантажних трюмах, як правило, не допускається.

Прокладання цих трубопроводів може бути допущене в спеціальних тунелях або без тунелів, за умови застосування труб із стовщеними стінками і захисту їх сталевими кожухами міцної конструкції.

5.3.4 Паропроводи не повинні прокладатися в малярних, ліхтарних та інших приміщеннях, призначених для перевезення і зберігання легкозаймистих матеріалів.

5.3.5 Паливні трубопроводи не повинні прокладатися через житлові і службові приміщення, а також під зашивкою. Виняток складають паливний трубопровід аварійного дизель-генератора і трубопроводи приймання палива, які допускається прокладати через санітарні приміщення при використанні труб товщиною не менше 5мм і відсутності рознімних з'єднань.

5.3.6 Трубопроводи, які мають велику протяжність уздовж судна, а також, які проводять гарячі середовища, повинні обладнуватися компенсаторами або мати достатню кількість вигинів, що забезпечують самокомпенсацію трубопроводу.

Компенсатори теплового розширення встановлюються з метою поглинання осьових та поперечних переміщень і не повинні використовуватися для виправлення розбіжності осей трубопроводів.

Трубопроводи повинні мати відповідні опори.

Кронштейни та підвіски не повинні використовуватися для створення зусиль по забезпеченню збігу осей труб або елементів.

Радіуси вигинів повинні задовольняти вимоги **2.2.1**.

5.3.7 Трубопроводи систем і вентиляційні канали в необхідних випадках повинні мати пристрої для спускання або продування робочого середовища чи вологи.

Повинні бути передбачені конструктивні заходи, що запобігають руйнівному впливу продуктів продування на конструкції корпусу та обладнання.

5.3.8 Прокладання трубопроводів систем пожежогасіння повинне відповідати вимогам **3.1.4.1** частини VI «Протипожежний захист».

5.3.9 Прокладання трубопроводів холодильних агентів I і II груп через житлові і службові приміщення повинне відповідати вимогам **6.2.8** частини XII «Холодильні установки».

5.3.10 Перелив технологічної води з трюму днопоглиблювального судна (див. **9.1.2** Правил про вантажну марку морських суден) повинен бути забезпечений через верхню кромку комінгсу трюму або через переливні канали в стінках трюму або через регульовані переливи. При цьому канали та переливи повинні мати площу поперечного перерізу, м^2, не менше:

$$0,7(L_h)^2/1000, \qquad (5.3.10.1)$$

де: L_h - максимальна довжина бункера, м;

або

$$Q/3, \qquad (5.3.10.2)$$

де: Q - загальна максимальна продуктивність насосів земснаряду, м^3/с, залежно від того, що більше.

5.4 ПРОКЛАДАННЯ ТРУБОПРОВОДІВ У ОХОЛОДЖУВАНИХ ПРИМІЩЕННЯХ

5.4.1 Через охолоджувані приміщення не рекомендується прокладати трубопроводи, не призначені для обслуговування цих приміщень. Якщо прокладання таких трубопроводів є необхідним, вони повинні бути ізольовані.

Ця вимога стосується рівною мірою повітряних і вимірювальних труб.

У охолоджуваних приміщеннях трубопроводи не повинні мати дільниці, в яких може збиратися і замерзати вода.

5.5 ПРОКЛАДАННЯ ТРУБОПРОВОДІВ ПОБЛІЗУ ЕЛЕКТРО- І РАДІООБЛАДНАННЯ

5.5.1 Над і за головними та аварійними розподільними щитами, а також пультами керування відповідальними пристроями і механізмами прокладання трубопроводів, що знаходяться під тиском, не допускається.

З лицьової і бічної сторін цих розподільних щитів і пультів керування такі трубопроводи можуть прокладатися на відстані не менше ніж 500мм від них і за умови, що на відстані до 1500 мм від щитів або пультів, та на всій їхній протяжності вздовж них, вони не будуть мати рознімних з'єднань або на фланцевих з'єднаннях будуть установлені захисні кожухи.

5.5.2 Прокладання трубопроводів через спеціальні електричні приміщення (див. **1.2** частини XI «Електричне обладнання»), а також через акумуляторні як правило не допускається, за винятком трубопроводів системи вуглекислотного гасіння та трубопроводу стиснутого повітря, а також трубопроводів, що обслуговують установлене в цих приміщеннях електричне обладнання.

Інші трубопроводи допускається прокладати через такі приміщення за умови виконання вимог **5.5.1** і за умови відсутності на них арматури і розбірних з'єднань. При необхідності, повинні бути вжиті заходи для захисту від утворення конденсату на цих трубопроводах.

5.5.3 Прокладання трубопроводів через приміщення, де установлений гірокомпас, не допускається, за винятком трубопроводу системи охолодження гірокомпаса.

5.5.4 Прокладання трубопроводів через приміщення радіорубки не допускається.

5.6 ПРОКЛАДАННЯ ТРУБОПРОВОДІВ У БЕЗВАХТОВИХ МАШИННИХ ПРИМІЩЕННЯХ

5.6.1 З'єднання трубопроводів класу I, які проводять паливо і мастило, повинні бути зварними.

Допускається застосування рознімних з'єднань, проте їхня кількість повинна бути мінімальною; при цьому в місцях, де вони установлені, за необхідності, повинні бути передбачені захисні кожухи.

5.7 ПРОКЛАДАННЯ ТРУБОПРОВОДІВ НА СУДНАХ КАТАМАРАННОГО ТИПУ

5.7.1 Трубопроводи, що з'єднують однойменні системи кожного з корпусів судна, при прокладанні по спільній верхній палубі повинні бути у належних місцях забезпечені компенсаторами та захищені від пошкоджень.

Пошкодження цих трубопроводів не повинне приводити до порушення роботи систем, які вони з'єднують.

5.8 ТРУБОПРОВОДІ З ЕЛЕКТРООБІГРІВОМ

5.8.1 Електричне обладнання в системах із застосуванням кабелів обігріву трубопроводів по-винне відповідати вимогам **15.4.3** – **15.4.6** частини XI «Електричне обладнання».

5.8.2 Кабелі і прилади керування систем електрообігріву трубопроводів, а також трубопроводів, розташованих у вибухонебезпечних приміщеннях, повинні бути вибухобезпечного виконання.

5.8.3 Монтаж кабелю, який обігріває, повинний виконуватися після проведення гідравлічних випробувань трубопроводів і нанесення антикорозійного покриття з дотриманням технології виробника, схваленої Регістром.

5.8.4 У необхідних випадках, трубопроводи, обладнані електрообігрівом, повинні бути закриті поверх ізоляції захисним кожухом, який запобігає механічним пошкодженням кабелів, що обігрівають.

5.8.5 При монтажі кабелю, який обігріває, в місцях розбірних з'єднань трубопроводів, необхідно передбачати наявність петель, що забезпечують демонтаж трубопроводів без порушення цілісності кабелю, який обігріває.

5.8.6 На трубопроводи і арматуру з електрообігрівом повинні бути нанесені попереджувальні написи:

«**ОБЕРЕЖНО, ЕЛЕКТРООБІГРІВ**».

Написи повинні розташовуватися в добре видимих місцях на відстані 3м один від одного по довжині трубопроводу.

5.9 СИСТЕМИ І ТРУБОПРОВОДИ СУДЕН, ОБЛАДНАНИХ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТРИВАЛОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ПРИ НИЗЬКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ

5.9.1 Арматури, фасонні елементи, компенсатори.

5.9.1.1 Матеріали для виготовлення арматури, компенсаторів і фасонних елементів трубопроводів, встановлюваних на відкритих палубах, а також у відкритих приміщеннях, повинні задовольняти відповідним вимогам до матеріалів для суден з додатковим знаком **WINTERIZATION(DAT)**.

Для виробів і ущільнень, виготовлених з гуми, а також матеріалів органічного походження в складі арматури допускається заміна типових випробувань матеріалу на морозовитривалість випробуваннями арматури у зборі на працездатність при низьких температурах. Для цього зразок кожного типорозміру клапана повинен бути витриманий протягом 6 годин при температурі на 10°С нижче розрахункової зовнішньої температури, зазначеної в дужках додаткового знака **.**

Відразу після добування виробу, який випробовується, з холодильної камери повинно бути зроблено 10 циклів закривання та відкривання арматури, після чого проводяться гідравлічні ви-пробування робочим тиском при нормальній температурі.

5.9.1.2 У документах Регістру, видаваних на арматуру, компенсатори і фасонні елементи трубопроводів, призначених для установлення на судна з додатковими знаками **WINTERIZATION(-40)** і **WINTERIZATION(-50)** на відкритих палубах, а також у відкритих приміщеннях, що не обігріваються, повинна міститися вказівка про використання при відповідній розрахунковій зовнішній температурі.

5.9.1.3 Бортова арматури, установлювана вище вантажної ватерлінії, повинна задовольняти вимогам **4.3.1.2**.

5.9.2 Сталеві зварні і безшовні труби для систем, розташованих на відкритих палубах і у відкритих приміщеннях, що не обігріваються, повинні задовольняти вимогам **3.4** частини XIII «Матеріали» і відповідних національних чи міжнародних стандартів і/або погоджених з Регістром специфікаціям.

Вибір матеріалу труб здійснюється виходячи із призначення систем з урахуванням температури їхньої експлуатації і вимог **3.5** частини XIII «Матеріали», а також вимогам табл. 2.1-4 частини IX «Матеріали і зварювання» Правил класифікації та побудови суден для перевезення зріджених газів наливом для мінімальної розрахункової температури мінус 55°С.

6. СУДНОВИ ШЛАНГИ

6.1 КОНСТРУКЦІЯ ШЛАНГІВ

6.1.1 Вимоги цього розділу поширюються на суднові шланги для приймання та передачі рідких вантажів, палива, мастила (масла), нафтовмісних трюмних вод та забруднених баластних вод і передачі пари вантажу.

6.1.2 На суднах можуть застосовуватися шланги тільки у вигляді готових виробів, що скла-даються з рукавів та кінцевих деталей (патрубків з фланцями, штуцерами та іншими з'єднаннями).

6.1.3 Рукав шланга виробляється, як правило, з гуми, армованої тканиною, текстильним кордом або кордом із сталевого дроту. Рукав шланга може бути додатково армованим одним або декількома шарами дротової спіралі, кільцями або іншим способом.

Матеріал рукава повинний бути стійкий до впливу середовища, яке проводиться, у всьому діапазоні робочих температур, для чого допускається спеціальне покриття внутрішньої поверхні.

Зовнішня поверхня повинна бути стійкою до стирання, зносу, впливу сонячних променів, атмосфери і бути непроникною для морської води та вантажу.

Зовнішня поверхня може мати покриття з поліуретану або з іншого матеріалу, що забезпечує плавучість. Таке покриття повинне володіти аналогічними властивостями відносно зовнішніх впливів.

6.1.4 Кінцеві деталі повинні приєднуватися до рукава шланга механічним або хімічним способом.

З'єднувати шланги з кінцевими деталями за допомогою хомутів можливо тільки за погодженням із Регістром.

6.1.5 Якщо у конструкції кінцевих елементів шлангів застосовується зварювання, воно повинне виконуватися атестованими зварниками і піддаватися 100%-вій перевірці методами неруйнівного контролю.

6.1.6 Матеріал кінцевих деталей та фланців повинний виключати можливість іскроутворення при взаємодії з корпусом судна.

Поверхні кінцевих деталей повинні бути захищені від корозійного впливу морської води та середовища, що передається.

6.1.7 Шланг вважається плавучим, якщо його запас плавучості у стані, коли шланг повністю занурений у морську воду і повністю наповнений нею, складає не менше 20%.

Запас плавучості шланга обчислюється за формулою

$$K = \frac{B - (W_h + W_w)}{W_h + W_w} \cdot 100\%, \qquad (6.1.7)$$

де:

K – запас плавучості, %;

B – маса морської води, яка витісняється шлангом при його повному зануренні, включаючи масу морської води, що витісняється матеріалами, які забезпечують плавучість, та масу морської води, що знаходиться всередині шланга, кг;

W_w – маса морської води всередині шланг, кг;

W_h – маса порожнього шланга у повітрі, включаючи масу матеріалів, що забезпечують плавучість, кг.

Будь-які матеріали, що забезпечують плавучість, повинні бути надійно закріплені.

6.1.8 Плавучі шланги повинні бути жовтогарячого кольору, або на них повинна наноситися стрічка жовто-гарячого кольору у вигляді спіралі.

Ширина стрічки – 100мм, крок спіралі – 450мм. Стрічка з'єднується із зовнішнім покриттям у процесі вулканізації.

6.1.9 Для передачі вантажу у морі з одного судна на інше, а також при виконанні вантажних операцій із застосуванням точкових виносних причалів, як правило, повинні застосовуватися плавучі шланги, а у складі шлангових ліній повинні бути передбачені швидкодіючі пристрої для аварійного від'єднання.

При застосуванні шлангових ліній, що мають у своєму складі швидкодіючий пристрій аварійного роз'єднання, необхідно ураховувати гідравлічні удари, які можуть виникати при спрацюванні пристрою, і за необхідності обмежувати швидкість потоку рідини.

6.1.10 На обох кінцях кожного шланга повинне наноситися виразне маркування.

У документах на шланг повинно бути зазначено:

- назва виробника або торгівельна марка;
- порядковий номер шланга за даними виробника;
- місяць і рік виготовлення шланга;
- допустимий робочий тиск;
- інформація про електропровідність.

6.1.11 Шланги повинні зберігатися на судні у захищеному від прямих сонячних променів місці і бути викладеними із урахуванням мінімального радіусу вигину та відповідно з рекомендаціями виробника шлангів.

Повинні бути передбачені конструктивні заходи для зливання та видалення залишків вантажу зі шлангів.

Повинні бути вжиті конструктивні заходи для запобігання перетиранню шлангів при їхньому переміщенні та при роботі за прямим призначенням.

6.1.12 Для передачі парів вантажу повинні застосовуватися шланги з допустимим номінальним тиском не менше 0,2МПа і вакуумом не менше 0,014МПа.

Розривний тиск шланга повинний бути не менше 5-разового робочого тиску шланга.

Останній метр кожного кінця шланга повинний бути пофарбований відповідно до рис. 6.1.12 і мати напис «**VAPOUR**» («**ПАРА**»), який виконується чорними літерами із висотою не менше 50мм.

Кожний фланець повинний мати додатковий отвір на лінії з'єднувальних болтів, який дозволяє під'єднувати фланець до під'єднуючого патрубка здачі пари (див. рис. 9.9.11-1).

У системі здачі пари на берег повинні застосовуватися тільки електропровідні шланги.

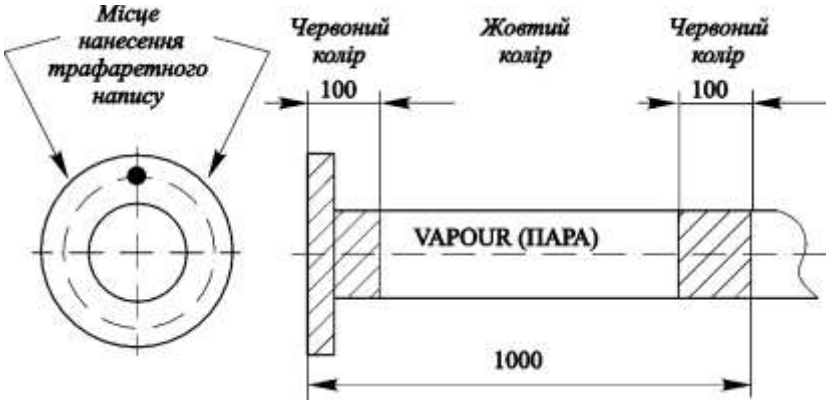


Рис.6.1.12. Маркування шлангу здачі парів вантажу

6.2 ВИПРОБУВАННЯ ШЛАНГІВ

6.2.1 Кожний тип рукава, що використовується для виготовлення шлангів, повинний пройти типові випробуваннях відповідно до **6.2.2** - **6.2.5**, **6.2.7**, **6.2.8**.

Кожний тип шланга повинний пройти типові випробуваннях відповідно до **6.2.2**, **6.2.6**, **6.2.7**, **6.2.8**.

Типові випробування шлангів можуть бути поєднані з типовими випробуваннями рукавів.

Кожний шланг повинний бути випробуваний згідно з **6.2.6**.

6.2.2 Допустимий робочий тиск $p_{роб}$ визначається як

$$p_{роб} = p_{роз}/k, \qquad (6.2.2)$$

де:

$p_{розр}$ – тиск, при якому виникає порушення щільності шланга або кінцевого з'єднання;

k – коефіцієнт, що береться рівним:

4 – для передачі сирої нафти та нафтопродуктів, нафтовмісних трюмних та забруднених баластних вод;

5 – для передачі хімічних вантажів, зріджених газів та пари вантажу.

Допустимий робочий тиск шланга не повинний бути менше 1,0МПа, за винятком шлангів, указаних в **6.1.12**.

Для проведення випробувань розривним тиском допускаються зразки довжиною не менше 10 номінальних діаметрів і водночас не менше 1м.

6.2.3 Рукави для вантажних та паливних шлангів суден, що мають льодовий клас, повинні пройти типові випробування на морозостійкість.

Для проведення випробувань зразки рукавів повинні бути витримані на протязі 4 годин при температурі мінус 40°С. Після закінчення 4 годин зразок перевіряється на еластичність шляхом вигину на 180° два рази у протилежних напрямках навколо оправки з діаметром, рівним R, де R – мінімальний радіус вигину, після чого виконується зовнішній огляд. Після заморожування та вигину на внутрішній та зовнішній поверхнях зразка не повинно бути тріщин. За необхідності для огляду внутрішньої поверхні зразок розрізають уздовж осі.

6.2.4 Рукави шлангів, що призначені для роботи в умовах зовнішнього тиску, повинні проходити випробування вакуумом із розрідженням 85кПа протягом 10 хвилин.

Після випробувань шланг оглядається та бракується у випадку виявлення деформацій або сплющення.

6.2.5 Випробуванням на міцність зчеплення усіх гумових шарів рукава піддаються зразки, виготовлені у вигляді стрічок згідно з методикою, схваленою Регістром (див. рис. 6.2.5).

Міцність зчеплення поверхонь з гуми, які контактують, визначається як відношення середнього зусилля F, що виникає при відриві, до ширини стрічки B і повинна бути не менше 3Н/мм.

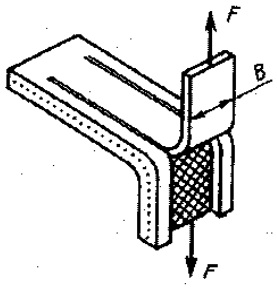


Рис.6.2.5

6.2.6 Кожний шланг після виготовлення повинний пройти наступні випробування:

.1 Визначення маси.

Після зважування маса шланга заноситься у сертифікат.

Для плавучих шлангів визначається запас плавучості згідно з **6.1.7**.

.2 Гідростатичні випробування пробним тиском: $P_{проб}$=1,5$p_{роб}$ ($p_{роб}$ див. **6.2.2**).

.3 Електротехнічні випробування, які включають у себе:

- вимірювання опору між фланцями шланга, який не має електропровідності (опір повинний бути не менше 25000Ом і не більше 10^6Ом);

- перевірку на провідність для електропровідних шлангів напругою 4,5В і лампочкою для тестування.

6.2.7 Вантажні шланги нафтоналивних суден і шланги для приймання та передачі палива та масла, повинні проходити типові випробування при нормальній температурі.

Виконуються 15 циклів підіймання тиску від 0 до полуторного максимально допустимого робочого тиску.

Після 15 циклів зразок повинний бути підданий випробуванню на міцність розривним тиском згідно з **6.2.2**.

6.2.8 Вантажні шланги для передачі хімічних вантажів і зріджених газів повинні проходити типові випробування при нормальній температурі.

Виконуються 200 циклів підіймання тиску від 0 до подвійного максимально допустимого робочого тиску.

Після 200 циклів зразок повинний бути підданим випробуванню на міцність розривним тиском згідно з **6.2.2**.

7. ОСУШУВАЛЬНА СИСТЕМА

7.1 НАСОСИ

7.1.1 На кожному самохідному судні необхідно передбачати не менше двох осушувальних насосів з механічним приводом.

Осушувальні відцентрові насоси повинні бути самовсмоктувальними або система повинна бути обладнана пристроєм, який відсмоктує повітря.

Рекомендується установлення одного із насосів поршневого типу.

Як осушувальні можуть застосовуватися незалежні баластні, санітарні або насоси загально-суднового призначення з достатньою подачею, причому на суднах довжиною до 91,5м, включаючи судна спеціального призначення, які мають на борту не більше 60 осіб, одним із осушувальних насосів може бути насос, що приводиться у дію головним механізмом, водоструминний або паро-струминний ежектор, якщо паровий котел знаходиться постійно в дії.

Якщо як осушувальні насоси застосовуються пожежні насоси, повинна бути виконана вимога **3.2.3.2** частини VI «Протипожежний захист».

На вантажних суднах валовою місткістю менше 500, обмежених районів плавання **R2, R2-S, R2-RS, R3-S, R3-RS, R3, R3-IN**, один з насосів може бути приводним від головного двигуна, а замість другого може застосовуватися ежектор або ручний насос.

7.1.2 Пасажирські судна і судна спеціального призначення, що мають на борту понад 60 осіб, повинні мати не менше трьох насосів з механічним приводом, приєднаних до осушувальної магістралі; при цьому один із цих насосів може приводитися в дію від головного механізму.

Якщо критерій осушувального насосу рівний або більший 30, повинний бути передбачений один додатковий незалежний насос з приводом від джерела енергії.

Якщо на суднах, призначених для перевезення автотранспорту, застосовується водяна система пожежогасіння, то в необхідних випадках Регістр може вимагати підвищення подачі або збільшення кількості осушувальних насосів.

7.1.3 Критерій осушувального насосу розраховується наступним чином:

якщо P_1 більше P:

критерій осушувального насосу $= 72\ [(M + 2\ P_1)/(V + P_1 - P)]$;

в інших випадках:

критерій осушувального насосу $= 72\ [(M + 2\ P)/V]$,

де:

M – об'єм машинних приміщень, розташованих нижче палуби перегородок, з додаванням до нього об'ємів будь-яких постійних цистерн рідкого палива, які розташовані вище другого дна і до носу або до корми від машинного приміщення, м^3. В об'єм машинних приміщень необхідно також включати об'єм між водонепроникними межами приміщень, які містять головну енергетичну установку, допоміжні механізми, які її обслуговують, включаючи котли, генератори і електродвигуни, які призначені для забезпечення роботи енергетичної установки;

P – повний об'єм пасажирських приміщень і приміщень для екіпажу, розташованих нижче палуби пере-городок, які служать для житла і використання пасажирами і екіпажем, за винятком багажних відділень, ко-мор, провізійних комор, м^3;

V – повний об'єм судна нижче палуби перегородок, м^3;

$P_1 = KN$,

де: $K = 0{,}056L$

L – довжина судна, як це визначене в Правилах про вантажну марку морських суден, м;

N – кількість пасажирів, яку має право перевозити судно.

Проте, якщо величина *KN* більша суми *P* і повного об'єму фактичних пасажирських приміщень, розташованих вище палуби перегородок, як P_1 приймається вищезазначена сума або дві тре-тини *KN*, дивлячись по тому, що більше.

7.1.4 На пасажирських суднах, а також на суднах спеціального призначення, що мають на борту понад 60 осіб, які мають довжину 91,5м і більше, або критерій осушувального насосу рівний або більший 30 (див. **7.1.3**), осушувальні насоси повинні розміщуватися таким чином, щоб при будь-якому можливому затопленні відсіків принаймні один із осушувальних насосів був придатний до дії ,а для суден контракт на побудову яких укладений 1 січня 2020 року, або після цієї дати, при будь-якому можливому затопленні відсіків, отриманому в результаті розгляду невеликих пошкоджень згідно з **3.7** частини V «Поділ на відсіки».

Ця вимога вважається виконаною, якщо один із насосів є надійним насосом заглибного типу і джерело його живлення знаходиться вище палуби перегородок або якщо насоси і джерела їхнього живлення розташовані у різних водонепроникних відсіках таким чином, що при будь-якому допустимому для даного судна затопленні відсіків принаймні один насос буде знаходитися в не-пошкодженому відсіку і буде мати змогу діяти.

7.1.5 На пасажирських суднах і суднах спеціального призначення, не зазначених у **7.1.4**, а також на суднах, що мають у символі класу знак поділу на відсіки, там, де це практично можливо, осушувальні насоси рекомендується розміщувати у різних водонепроникних відсіках; при цьому система повинна задовольняти вимогам **7.3.6**.

Осушувальна система пасажирських суден, які мають довжину, визначену згідно з **1.2.1** Правил про вантажну марку морських суден, 120м та більше або мають три і більше головні вертикальні зони, повинна відповідати вимогам **2.2.6.7.5**, **2.2.6.8** та **2.2.7.4** частини VI «Протипожежний захист».

7.1.6 Кожний осушувальний насос, що вимагається у **7.1.1** і **7.1.2**, повинний мати подачу, Q, м³/год, не менше визначеної за формулою

$$Q = 5{,}65 \cdot 10^{-3} \cdot d_1^2, \qquad (7.1.6)$$

де: d_1 – внутрішній діаметр магістралі, що визначається згідно з **7.2.1**, мм.

Осушувальний насос може бути замінений двома насосами, загальна подача яких повинна бути не менше вказаної.

Для пасажирських суден кожний осушувальний насос повинний мати подачу, яка визначається з умови, що розрахункова швидкість води через отвір з внутрішнім діаметром, що вимагається у **7.2.1**, повинна бути не менше 2м/с.

7.1.7 Для осушення несамохідних суден, що не мають обладнання з механічним приводом, по-винні бути встановлені принаймні два ручних насоси поршневого типу сумарною подачею не менше зазначеної в табл. 7.1.7.

Таблиця 7.1.7

$0{,}8L \times B \times D$[1], м³	Сумарна подача насосів, м³/год.
До 100	4
101 – 600	8
601 – 1100	10
1101 – 1800	12

[1] Визначення *L*, *B*, *D* (довжини, ширини і висоти борту, м) наведені в частині IV «Остійність».

При цьому *D* вимірюється у кожному випадку тільки до палуби перегородок.

Для суден, що мають на палубі перегородок закрите вантажне приміщення, що осушується відповідно до **7.6.12.2** і продовжується на усю довжину судна, *D* повинна вимірюватися до наступної палуби, розташованої над палубою перегородок.

Якщо закриті вантажні приміщення продовжуються не на всю довжину судна, *D* повинна братися як висота борту судна до палуби перегородок плюс *lh/L,* де *l* і *h* – відповідно загальна довжина та висота закритих вантажних приміщень.

Насоси повинні бути розташовані вище палуби перегородок і мати достатню висоту всмоктування.

На несамохідних суднах, обладнаних джерелом енергії, рекомендується встановлювати насоси з механічним приводом, кількість і подача яких повинні відповідати вимогам, що пред'являються до ручних насосів (див. **7.1.7**).

7.1.8 На суднах-катамаранах та інших подібних суднах кожен корпус повинний бути обладнаний автономною осушувальною системою, яка відповідає вимогам цього підрозділу.

7.1.9 На стоянкових суднах повинно бути встановлено не менше двох насосів із механічним приводом, подача кожного з них повинна бути не менше 11,0м^3/год. При цьому розрахункова швидкість води у приймальному трубопроводі в приймальній осушувальній магістралі у нормальних експлуатаційних умовах повинна бути не менше 2м/с.

У випадку, якщо стоянкове судно експлуатується по прямому призначенню без живлення з берегу і на судні відсутня енергетична установка, осушувальні насоси з механічним приводом можуть не установлюватися, а система осушення повинна відповідати вимогам **7.1.7**.

Насоси повинні забезпечувати осушення будь-якого приміщення, розташованого нижче палуби перегородок; при цьому їхні приводи необхідно так розміщувати за довжиною судна, щоб принаймні один із насосів, якщо він знаходиться у непошкодженому відсіку, міг осушити затоплене приміщення.

7.1.10 Судна зі знаками **FF1, FF1WS, FF2, FF2WS** у символі класу повинні мати осушувальні засоби для відкачування води із затоплених відсіків аварійних суден.

До складу цих засобів можуть входити насоси (стаціонарні та/або переносні) і ежектори.

Тип, кількість і подача насосів визначаються проєктантом та погоджуються із замовником і Регістром.

7.1.11 Повинні бути передбачені прилади для вимірювання тиску всмоктування і тиску нагнітання кожного осушувального насосу.

7.1.12 На пасажирських суднах зі знаком **B-R3-S**, **B-R3-RS**, **C-R3-S**, **C-R3-RS** та **D-R3-S**, **D-R3-RS** повинні бути передбачені осушувальні насоси залежно від кількості пасажирів, яку може пере-возити судно, в наступній кількості:

до 250 пасажіріводин насос з приводом від головного двигуна і один насос з приводом від джерела енергії, який розташований та має привід поза межами машинного відділення;

- понад 250 пасажіріводин насос з приводом від головного двигуна і два насоси з приводом від джерела енергії, один з яких розташований та має привід поза межами машинного відділення.

Осушувальний насос з приводом від головного двигуна може бути замінений одним насосом із приводом від джерела енергії.

Якщо головні двигуни, допоміжні механізми та котли знаходяться в двох чи більше водонепроникних відсіках, то насоси, що можуть бути використані для осушувальної системи, повинні бути, по можливості, розподілені між цими відсіками.

Не допускається розміщувати до носу від таранної перегородки осушувальні насоси, крім тих, які спеціально призначені для обслуговування приміщень, розташованих до носу від таранної перегородки.

Осушення дуже малих приміщень може відбуватись за допомогою переносних ручних насосів.

7.2 ДІАМЕТРИ ТРУБОПРОВОДІВ

7.2.1 Внутрішній діаметр d_1, мм, осушувальної магістралі і приймальних відростків, що безпосередньо приєднуються до насоса, за винятком випадку, зазначеного в **7.2.3**, повинний визначатися за формулою

$$d_1 = 1{,}68\sqrt{L(B+D)} + 25. \qquad (7.2.1\text{-}1)$$

Для суден технічного флоту, які мають грунтовий трюм, внутрішній діаметр осушувальної магістралі і приймальних відростків, що безпосередньо під'єднуються до насоса, може визначатися за формулою

$$d_1 = 1{,}68\sqrt{L(B+D) - l_1(b+D)} + 25, \qquad (7.2.1\text{-}2)$$

де:

l_1 – довжина ґрунтового трюму;

b – середня ширина ґрунтового трюму;

L, B, D – див. **7.1.7**.

Для вантажних суден валовою місткістю менше 500 обмежених районів плавання **R2**, **R2-S**, **R2-RS**, **R3-S**, **R3-RS**, **R3**, **R3-IN** внутрішній діаметр осушувальної магістралі та приймальних відростків, що безпосередньо під'єднуються до насоса, може визначатися за формулою

$$d = 1{,}5\sqrt{L(B+D)} + 25. \qquad (7.2.1\text{-}3)$$

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

$$d_0 = 2{,}15\sqrt{l(B+D)} + 25, \qquad (7.2.2\text{-}1)$$

де:

l – довжина осушуваного відсіку, виміряна по його днищу, м;

B, D – див. **7.1.7**, при цьому для суден катамаранного типу за ширину B приймається ширина одного корпусу.

Для вантажних суден валовою місткістю менше 500 обмежених районів плавання **R2**, **R2-S**, **R2-RS**, **R3-S**, **R3-RS**, **R3**, **R3-IN** внутрішній діаметр d, мм, приймальних відростків, що під'єднуються до магістралі, а також діаметр приймального трубопроводу ручного насосу може визначатися за формулою

$$d = 2{,}0\sqrt{l(B+D)} + 25. \qquad (7.2.2\text{-}2)$$

7.2.3 Внутрішній діаметр магістралі і приймальних відростків, що визначаються за формулами (7.2.1-1), (7.2.2-1), повинний бути не менше 50мм, а визначених за формулами (7.2.1-3) і (7.2.2-2), повинний бути не менше 40мм.

Внутрішній діаметр труб, що безпосередньо приєднуються до насоса, у всіх випадках повинний бути не менше діаметра патрубка осушувального насоса.

7.2.4 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.

7.2.5 На нафтоналивних та інших суднах, на яких осушувальні насоси призначені для осушення тільки машинного відділення, площа перерізу осушувальної магістралі повинна бути не менше подвоєної площі перерізу відростка, що визначається за формулою (7.2.2-1).

7.2.6 Діаметр відростка для аварійного осушення машинного відділення повинний визначатися згідно з **7.4.6**.

7.3 ПРОКЛАДАННЯ ТРУБОПРОВОДІВ

7.3.1 Розташування осушувальних трубопроводів, а також їхніх приймальних відростків повинно бути таким, щоб забезпечувалася можливість осушення будь-якого водонепроникного відсіку будь-яким насосом, що вимагається в **7.1.1**, **7.1.2** та **7.1.12**.

Ця вимога не стосується приміщень аміачних холодильних машин, піків, насосних приміщень і кофердамів нафтоналивних суден, що осушуються окремими насосами, а також цистерн, призначених тільки для зберігання рідин.

Осушення приміщень, у яких відсутні осушувальні відростки, повинне передбачатися відведенням води в приміщення, які осушуються, або ручним насосом, при цьому повинні бути виконані також вимоги **7.12.2**.

7.3.2 Система повинна бути влаштована так, щоб виключалася можливість надходження за-бортної води усередину судна, а також води із одного водонепроникного відсіку в інший у випадку розриву труби або іншого її пошкодження у будь-якому іншому відсіку внаслідок зіткнення або посадки на мілину. Для цього приймальні клапани відкритих кінців осушувальних трубопроводів, що приєднуються безпосередньо до розподільних коробок, а також клапани на приймальних відростках, що приєднуються безпосередньо до магістралі, повинні бути незворотного типу.

Якщо є тільки одна загальна система трубопроводів для усіх насосів, повинна бути передбачена можливість керування необхідними клапанами, що обслуговують приймальні патрубки, з місць, розташованих вище палуби перегородок. Допускаються також інші еквівалентні пристрої.

7.3.3 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.

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

Усі приймальні осушувальні трубопроводи на всьому протязі до насосів повинні бути відокремлені від інших трубопроводів.

7.3.5 Осушувальні трубопроводи, якщо вони проходять у будь-якій своїй частині на відстані від борту менше 1/5 ширини судна (виміряною під прямим кутом до діаметральної площини на рівні найвищої вантажної ватерлінії поділу судна на відсіки), а також ті, що проходять у коробчастому кілі або міждонному просторі, на приймальних відростках у кожному водонепроникному відсіку повинні мати незворотні клапани.

Для суден контракт на побудову яких укладений 1 січня 2020 року, або після цієї дати, найвища вантажна ватерлінія поділу судна на відсіки повинна прийматися як осадка при найвищій вантажній ватерлінії поділу судна на відсіки.

7.3.6 На пасажирських суднах довжиною більше 91,5м, суднах спеціального призначення, що мають на борту понад 60 осіб, а також на пасажирських суднах, що мають критерій осушувального насосу 30 і більше, усі клапанні коробки, крани і клапани, зв'язані з осушувальною системою, повинні розміщуватися таким чином, щоб у разі затоплення один із осушувальних насосів міг осушувати будь-який затоплений відсік.

Крім того, пошкодження насоса або трубопроводу, що зв'язує його з магістральним осушувальним трубопроводом, у разі, якщо вони знаходяться на відстані від борту менше 1/5 ширини судна, не повинно виводити систему з ладу.

Якщо є тільки одна загальна система трубопроводів, яка зв’язує усі насоси, то необхідні крани і клапани приймальних патрубків повинні бути пристосовані для керування ними з місць, розташованих вище палуби перегородок.

У місцях установлення вони повинні мати органи керування з чітким зазначенням їхнього призначення і повинні бути обладнані індикаторами, що вказують відкриті вони чи закриті.

Якщо додатково до осушувальної системи є аварійна водовідливна система, вона повинна бути незалежна від осушувальної системи і розташована таким чином, щоб при затопленні насос міг відливати воду з будь-якого відсіку. У цьому випадку тільки крани і клапани, необхідні для керування цією аварійною системою, повинні бути пристосовані для керування з місць, що знаходяться вище палуби перегородок, а насос і зв'язані з ним приймальні трубопроводи повинні бути розташовані від борту на відстані більше 1/5 ширини судна.

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

У разі необхідності прокладання цих трубопроводів через цистерни палива, мастила, котлової і питної води вони повинні задовольняти вимоги **5.2.1**.

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

7.3.8 Повинні застосовуватися пристрої для очищення від нафтопродуктів води, що відкачується за борт.

Установлення і робота пристроїв для очищення води не повинно перешкоджати нормальній ро-боті осушувальної і баластної систем у випадку, передбаченому **13.1.2**.

7.3.9 Повинні бути передбачені заходи, що виключають випадкове заповнення забортною во-дою диптанків, які мають відростки осушувальної та баластної систем, коли в них знаходиться ван-таж, чи відкачування через осушувальний трубопровід, коли в них знаходиться водяний баласт чи паливо.

7.3.10 Усі розподільчі коробки та клапани осушувальної системи, що мають ручний привід керування, повинні бути розташовані в таких місцях, які забезпечують повний доступ за звичайних обставин.

7.3.11 Якщо для осушення передбачається одна магістраль від насосу, розташованого в машинному відділенні, до носу і до корми, то керування незворотно-запірними клапанами, встановленими на відростках, що йдуть в осушувані відсіки, повинне виконуватися з палуби перегородок.

Трубопроводи безпосереднього осушення машинного приміщення, або приміщень, в яких можлива наявність нафтовмісних трюмних вод, повинні бути відокремлені від інших трубопроводів системи і відповідна арматура опломбована.

При дистанційному керуванні системою осушення пломбування клапанів не допускається. В цьому випадку повинні бути опломбовані дистанційні приводи клапанів.

7.4 ОСУШЕННЯ МАШИННИХ ПРИМІЩЕНЬ

7.4.1 Машинне і котельне відділення, розташовані в загальному відсіку, що має на всій довжині подвійне дно, яке утворює лляла або простягається до бортів, повинні мати на кожному борту біля перегородок два приймальні відростки, один з яких необхідно приєднувати безпосередньо до незалежного осушувального насоса.

7.4.2 Машинне і котельне відділення, розташовані в загальному відсіку без подвійного дна при нахилі днища не менше ніж 5°, повинні мати два осушувальних приймальних відростки, один з яких необхідно приєднувати безпосередньо до незалежного осушувального насоса; при нахилі днища менше ніж 5° біля бортів повинно бути встановлено по одному додатковому приймальному від-ростку, приєднаному до магістралі осушувальної системи.

7.4.3 У тих випадках, коли машинне і котельне відділення, а також відділення допоміжних механізмів і гребних електродвигунів розташовані в окремих водонепроникних відсіках, кількість і розташування приймальних відростків у них повинне прийматися відповідно до **7.6**.

На суднах, що отримують у символі класу знак поділу на відсіки, у кожному з цих відсіків не-обхідно встановити додатково приймальний відросток, безпосередньо приєднаний до осушувального насоса.

На пасажирських суднах кожний з незалежних насосів, розташованих у машинних відділеннях, повинний мати безпосередні приймальні відростки в цих відділеннях. Встановлення більше двох таких відростків у цих відділеннях не вимагається. Коли встановлюється два або більше відростки, то, принаймні, один із них повинний бути біля лівого борту, а інший – біля правого. Осушувальні незалежні насоси, що не зв'язані між собою, розташовані в інших приміщеннях, можуть мати безпосередні приймальні відростки в цих приміщеннях.

7.4.4 Якщо машинне відділення розташоване в кормовій частині судна, приймальні відростки повинні встановлюватися на обох бортах у носовій частині цього відділення. При цьому залежно від форми обводів у кормовій частині повинні встановлюватися один або два приймальні відростки.

7.4.5 На приймальних відростках осушення машинних відділень і тунелів повинні встановлюватися легкодоступні грязьові коробки. Труби між грязьовими коробками і лляла повинні бути за можливістю прямими. На нижніх кінцях цих труб не повинні встановлюватися приймачі з сітками.

Грязьові коробки повинні мати кришки, які легко відкриваються.

На суднах довжиною менше 24 метрів, замість грязьових коробок можуть застосовуватися сітки в тих випадках, коли до них є доступ для очищення.

7.4.6 На всіх самохідних суднах крім приймальних відростків, що вимагаються **7.4.1** – **7.4.4**, по-винне бути передбачене аварійне осушення машинних відділень. Для цього на пароплавах один із головних циркуляційних насосів, а на теплоходах найбільший за подачею насос охолоджувальної води повинний мати безпосередній приймальний відросток із незворотно-запірними клапаном, розташований на рівні, що забезпечує осушення машинного відділення. Діаметр відростка повинний становити не менше ⅔ діаметра приймального патрубка насоса на пароплавах і дорівнювати діаметру приймального патрубка насоса на теплоходах.

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

Якщо зазначені вище насоси непридатні для приєднання відростка для аварійного осушення машинного відділення, то такий відросток повинний бути передбачений у найбільшого за подачею

насоса з механічним приводом, не призначеного для осушення. Подача цього насоса повинна перевищувати таку, що вимагається у **7.1.6**, на величину, визнану Регістром достатньою. Діаметр відростка повинний бути не менше діаметра приймального патрубка насоса.

Приводні штоки незворотно-запірних клапанів, установлених на приймальних відростках, повинні бути виведені на достатню висоту над настилом машинного відділення і мати напис:

«**ТІЛЬКИ ДЛЯ АВАРІЙНОГО ОСУШЕННЯ**»

Використання пожежних насосів для аварійного осушення машинних відділень повинно виконуватися згідно з **3.2.3.2** частини VI «Протипожежний захист».

На вантажних суднах валовою місткістю менше 500 обмежених районів плавання **R2, R2-S, R2-RS, R3-S, R3-RS, R3, R3-IN,** що не мають автономного насоса, подача якого перевищує подачу осушувального насоса, аварійне осушення машинних відділень може передбачатися від навішеного насоса охолодження забортною водою.

Якщо між клапаном аварійного осушення і бортом установлена донно-бортова арматура, що відповідає вимогам **4.3.2.9**, то до незворотно-запірного клапану аварійного осушення вимоги **4.3.2.9** можуть не застосовуватися.

7.4.7 Машинні відділення з подвійним дном повинні обладнуватися осушувальними колодязями місткістю не менше ніж 0,2м^3.

7.4.8 Додаткові приймальні відростки необхідно установлювати всередині шахт лага та ехолота, а також у колодязях подвійного дна під механізмами та в інших місцях, де може збиратися вода.

7.4.9 На суднах з електричною гребною установкою повинне бути передбачене осушення колодязів під гребними електричними двигунами, а також автоматичний сигнальний пристрій, який спрацьовує, коли вода в цих колодязях перевищить допустимий рівень.

Рекомендується передбачати автоматичне осушення колодязів.

7.4.10 Приміщення аміачних холодильних машин повинно мати автономну систему осушення.

Якщо передбачене зрошення цього приміщення, то подача осушувального насоса повинна бути не менше витрати води на зрошення. Відливний трубопровід осушувальної системи повинний бути виведений безпосередньо за борт.

Приміщення хладонових холодильних машин може бути підключене до загальносуднової системи осушення.

7.4.11 Приводні штоки клапанів, які встановлені на безпосередніх приймальних відростках, по-винні бути виведені достатньо високо над настилом машинного приміщення.

7.4.12 Трубопроводи, які застосовуються виключно для опорожнення стічних (осушувальних) колодязів машинних відділень, за допомогою насосних засобів осушувальної системи, повинні бути надійно відокремлені від трубопроводів системи, а відповідна арматура – опломбована.

7.5 ОСУШЕННЯ ТУНЕЛІВ

7.5.1 Кожний тунель валопроводу і відвідуваний тунель трубопроводів повинні осушуватися відростком, розташованим у кормовій частині тунелю.

У необхідних випадках додаткові осушувальні відростки необхідно передбачати в носовій частині тунелю.

Відростки для осушення тунелю валопроводу повинні виконуватися відповідно до вимог **7.4.5**.

7.6 ОСУШЕННЯ ВАНТАЖНИХ ПРИМІЩЕНЬ

7.6.1 У кожному вантажному приміщенні з подвійним дном, що утворює бортові лляла, повинно встановлюватися з кожного борту, як мінімум, по одному приймальному відростку в кормовій частині трюму.

7.6.2 Якщо в межах вантажного приміщення є подвійне дно, що простягається за всією його шириною, то з обох бортів необхідно передбачати по одному осушувальному колодязю, розташованому в кормовій частині трюму.

Місткість стічних колодязів повинна відповідати вимозі **7.4.7**.

7.6.3 У приміщеннях із подвійним дном, яке має нахил до діаметральної площини, крім бортових відростків повинні бути передбачені також приймальні відростки, розташовані у діаметральній площині судна.

Якщо осушувальний колодязь простягається за всією шириною трюму та нахил другого дна більше 5°, до колодязя може бути підведений один приймальний відросток.

7.6.4 Горловина, встановлена на осушувальному колодязі, повинна розміщуватися якнайближче до приймача осушувального відростка.

7.6.5 Вантажні приміщення без подвійного дна, що мають підйом днища більше 5°, можуть обладнуватися одним приймальним відростком, розташованим поблизу діаметральної площини.

При підйомі днища менше 5° потрібно встановлювати не менше двох відростків по бортах.

7.6.6 При довжині трюму понад 35м необхідно встановлювати приймальні відростки в носовій і кормовій частинах цього трюму; при цьому повинні бути виконані вимоги **7.6.1**–**7.6.5**.

7.6.7 У вузьких краях вантажних приміщень може бути допущене встановлення одного приймального відростка.

7.6.8 У лляла вантажного приміщення можуть бути відведені стічні труби із сполучених з ним приміщень цього відсіку, розташованих нижче палуби перегородок.

Відведення стічних вод у лляла вантажних трюмів із приміщень, розташованих в інших водонепроникних відсіках нижче палуби перегородок, не допускається.

Вимоги до відведення стічної води в охолоджувані приміщення див. у підрозд. **7.8**.

7.6.9 У вантажних приміщеннях, що мають над ллялами або колодязями дерев'яний настил або знімні кришки, повинно передбачатися вільне стікання води в лляла або колодязі.

7.6.10 Приймальні осушувальні відростки повинні забезпечуватися приймальними коробками або сітками з отворами діаметром 8 – 10мм.

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

Коробки і сітки повинні бути знімними або повинне забезпечуватися їхнє очищення без розбирання приймального відростка.

7.6.11 У вантажних приміщеннях суден для навалювальних вантажів осушувальна система по-винна мати таку конструкцію, щоб під час перевезення сипких вантажів вона зберігала свою працездатність.

7.6.12 Для осушення закритих вантажних приміщень, розташованих на палубі перегородок пасажирських суден і вантажних суден, що отримують у символі класу знак поділу на відсіки, а також на палубі надводного борту інших вантажних суден, повинні передбачуватися пристрої, вказані у **7.6.12.1** та **7.6.12.2**.

Для осушення приміщень спеціальної категорії, розташованих нижче палуби перегородок, по-винні передбачатися пристрої, вказані у **7.6.12.2**.

7.6.12.1 Якщо висота надводного борту до палуби перегородок або палуби надводного борту та-ка, що кромка палуби занурюється у воду при крені судна більше 5°, осушення повинно виконуватися через шпігати, які дозволяють зливання води безпосередньо за борт.

Шпігати і стічні труби повинні розташовуватися й обладнуватися згідно з **4.3.2.6** або **7.12.4**.

Стічні шпігати з приміщень спеціальної категорії пасажирських суден зі знаком **B-R3-S**, **B-R3-RS**, **C-R3-S**, **C-R3-RS** та **D-R3-S**, **D-R3-RS**, що оснащені надійними пристроями для закриття, які керуються з місця, розташованого вище палуби перегородок, повинні бути відкриті під час перебування судна в морі.

7.6.12.2 Якщо висота надводного борту така, що кромка палуби занурюється у воду при крені 5° або менше, осушення закритих вантажних приміщень, розташованих на цій палубі, повинне виконуватися

у простори достатньої місткості, придатні для цієї мети, обладнані сигналізацією високого рівня води і пристроями для відкачування води за борт. При цьому повинно бути ураховане наступне:

.1 кількість, розмір та розташування шпігатів повинні бути такими, щоб запобігалося накопичення надмірної кількості води, що може вільно переливатися;

.2 пристрої осушення вантажних приміщень, зазначені вище, повинні забезпечувати відведення води при використанні будь-яких стаціонарних систем водяного пожежогасіння, включаючи системи водорозпилювання, які вимагаються, відповідно, для пасажирських та вантажних суден.

Система осушення (див. **7.1**) повинна мати продуктивність не менше 125% від сумарної продуктивності насосів системи водорозпилювання і водопожежної системи з урахуванням необхідної кількості пожежних стволів і розраховуватися з урахуванням циркуляру IMO MSC.1/Circ.1320[6];

.3 клапани засобів осушування повинні керуватися з місця ззовні приміщення, що захищається, поблизу від засобів керування системою водяного зрошування.

Трюмні колодязі повинні мати достатню ємкість і бути розміщеними біля бортової обшивки судна на відстані один від одного не більше 40м у кожному водонепроникному відсіку.

Вода, забруднена бензином чи іншими небезпечними речовинами, не повинна зливатися у машинні або інші приміщення, у яких знаходяться джерела займання.

.4 якщо закрите вантажне приміщення захищається об'ємним пожежогасінням, палубні шпігати повинні обладнуватися пристроями, що запобігають витоку газу.

7.6.12.3 На всіх суднах для закритих приміщень для перевезення транспортних засобів, приміщень ро-ро і приміщень спеціальної категорії, де установлені стаціонарні системи пожежогасіння водорозпиленням, повинні бути забезпечені засоби для запобігання блокування осушувальних засобів з урахуванням вимог циркуляру IMO MSC.1/Circ.1320.

Легкознімні решітки або сітки повинні бути установлені над кожним приймальним отвором осушувальної системи в захищених приміщеннях для запобігання засмічування отворів сміттям. Співвідношення прохідних перерізів приймальної решітки і приєднаної до неї дренажної труби повинне бути не менше ніж 6 до 1.

Приймальна решітка повинна бути піднесеною над палубою або бути встановленою під кутом для запобігання захаращення приймальних отворів осушувальної системи великими об'єктами. Будь-які розміри отворів приймальної решітки повинні бути не більше 25мм.

Над кожним приймальним отвором осушувальної системи на висоті не менше 1500мм повинний бути передбачений легко помітний напис наступного змісту:

«**ДРЕНАЖ – НЕ ЗАКРИВАТИ І НЕ ЗАХАРАЩУВАТИ**».

Напис повинний бути виконаний шрифтом з висотою літер не менше 50мм.

7.6.13 Осушувальна система вантажних трюмів з бризконепроникними закриттями, що розташовуються над палубою надбудови поза районами 1 та 2 (див. **7.1.4** частини III «Пристрої, обладнання і забезпечення» цих Правил і **3.2.1** Правил про вантажну марку морських суден), повинна мати осушувальні насоси з підвищеною подачею з урахуванням додаткового надходження води:

.1 від сталої кількості опадів, рівної 100мм/год., що надходять через загальну площу зазорів між панелями закриттів або;

.2 від витрати води спринклерною системою, якщо така встановлена, дивлячись по тому, що більше.

Внутрішній діаметр осушувальної магістралі повинний бути збільшений відповідно до збільшеної подачі насосів.

Кожний вантажний трюм повинний бути обладнаний сигналізацією гранично допустимого рівня води у стічних колодязях.

[6] Див. циркуляр IMO MSC.1/Circ.1320: «Керівництво по видаленню води, яка використовувалася для пожежогасіння, із закритих приміщень для перевезення транспортних засобів і приміщень ро-ро, а також приміщень спеціальної категорії на пасажирських та вантажних суднах».

7.6.14 На контейнерних суднах трюми, що обладнуються бризконепроникними закриттями і які призначені для перевезення небезпечних вантажів, повинні розглядатися як контейнерні трюми відкритого типу відповідно до п. **10** і **11** циркуляру IMO MSC/Circ.608/Rev.1.

7.6.15 Вантажні приміщення навалювальних суден, а також інших вантажних суден з одним вантажним трюмом, повинні бути обладнані аварійно-попереджувальною сигналізацією, що відповідає вимогам **2.4** частини XV «Автоматизація» і виведеною на ходовий місток, а також вимогам **7.10** частини XI «Електричне обладнання» , та вимогам **3.4.11, 3.4.13** частини V «Поділ на відсіки» цих Правил.

Датчики системи АПС повинні бути розміщені на двох рівнях:

- на 0,5м вище другого дна;

- на 15% висоти вантажного приміщення, але не вище двох метрів від другого дна.

Світлові сигнали кожного вантажного приміщення, а також кожного рівня повинні чітко розрізнятися.

Аварійно-попереджувальна сигналізація у вантажних приміщеннях може бути відключена при прийманні в них баласту.

7.6.16 Вантажні приміщення вантажних суден з кількома вантажними трюмами, які не є навалювальними суднами і танкерів, що знаходяться на стадії побудови 1 січня 2024 року або після цієї дати, повинні бути обладнані аварійно-попереджувальною сигналізацією, що відповідає вимогам **2.4** частини XV «Автоматизація» і виведеною на ходовий місток, а також вимогам **7.10** частини XI «Електричне обладнання» та вимогам **3.4.16** частини V «Поділ на відсіки» цих Правил.

Датчики системи АПС повинні бути розміщені на двох рівнях:

- на 0,3м вище подвійного дна;

- на 15% висоти вантажного приміщення, але не вище двох метрів від подвійного дна.

Світлові сигнали кожного вантажного приміщення, а також кожного рівня повинні чітко розрізнятися.

Аварійно-попереджувальна сигналізація у вантажних приміщеннях може бути відключена при прийманні в них баласту.

7.7 ОСУШЕННЯ ВАНТАЖНИХ НАСОСНИХ ПРИМІЩЕНЬ НАФТОНАЛИВНИХ СУДЕН

7.7.1 Вантажні насосні приміщення нафтоналивних суден повинні осушуватися окремими насосами або ежекторами, розташованими у самих насосних приміщеннях.

Допустиме використання для цієї мети зачисного насоса за умови встановлення незворотно-запірних клапанів на відкритих кінцях приймальних відростків і запірного клапана на трубопроводі, що з'єднує клапанну коробку осушення із зачисним насосом.

Насосні приміщення нафтоналивних суден валовою місткістю до 500 можуть осушуватися ручними насосами.

Конструкція насосів повинна максимально виключати можливість виникнення іскроутворення.

Розташування приводів насосів повинно відповідати вимогам 4.2.5 частини VII «Механічні установки».
Вантажні насосні приміщення повинні обладнуватися системою світлової та звукової сигналізації високого рівня рідини у стічних колодязях, яка виводиться у пост керування вантажними операціями та ходовий місток.

7.8 ОСУШЕННЯ ОХОЛОДЖУВАНИХ ПРИМІЩЕНЬ

7.8.1 Повинно бути передбачено осушення усіх приміщень, піддонів, жолобів та інших місць, де можливе збирання води.

7.8.2 Виведення стічних труб із неохолоджуваних відсіків у лляла охолоджуваних приміщень не допускається.

7.8.3 Кожний стічний трубопровід із охолоджуваних приміщень повинний забезпечуватися гідравлічним затвором або рівноцінним йому пристроєм. Висота рідини в гідравлічному затворі повинна забезпечувати безвідмовність його роботи в будь-яких умовах експлуатації.

Гідравлічні затвори повинні розміщуватися поза ізоляцією у доступному місці.

При відведенні стічних труб із твіндеків і трюмів у загальний колодязь на кінцях стічних труб із трюмів повинні встановлюватися незворотні клапани.

7.8.4 На стічних трубах із охолоджуваних приміщень не повинні встановлюватися запірні клапани.

7.9 ОСУШЕННЯ НОСОВИХ ПРИМІЩЕНЬ НАВАЛЮВАЛЬНИХ СУДЕН

7.9.1 З метою правильного застосування терміну «навалювальне судно» для даного підрозділу слід керуватися положеннями резолюції IMO MSC.277(85). Ці вимоги поширюються на засоби осушення і заповнення баластних танків, що розташовані до носу від таранної перегородки, і засоби осушення сухих приміщень, будь-яка частина яких простирається до носу від першого носового трюму, за винятком закритих приміщень, об'єм яких не перевищує 0,1% від максимальної об'ємної водотоннажності судна і ланцюгових ящиків.

7.9.2 Засоби осушення і заповнення, розташованих до носу від таранної перегородки баластних танків і ллял сухих приміщень, будь-яка частина яких простирається до носу від носового трюму, по-винні мати можливість приведення в дію з ходового містка чи поста керування енергетичною установкою, чи з легкодоступного закритого приміщення, доступ у яке із ходового містка чи поста керування енергетичною установкою здійснюється без проходу через відкриті для непогоди палуби надводного борту чи надбудови.

Тунель для трубопроводів чи інший подібний засіб доступу не розглядається як «легкодоступне закрите приміщення».

7.9.3 Засоби осушення повинні бути такими, щоб під час їхньої роботи інші системи відповідального призначення, включно із водопожежною та осушувальною системами, залишалися праце-здатними і готовими до негайного використання.

Системи, які забезпечують електропостачання, рух і керування судном, не повинні відчувати вплив від роботи системи осушення.

Повинна бути також забезпечена можливість негайного пуску пожежних насосів і готовність по-дачі води, а також готовність використання суднової осушувальної системи для будь-якого приміщення.

7.9.4 Засоби осушення повинні забезпечувати видалення будь-якої води, що зібралася, безпосередньо насосом чи ежектором. Засоби осушення повинні забезпечувати видалення води в кількості не меншій ніж 320 $\times A$, м³/год.

де: A - площа перерізу, м², найбільшої повітряної чи вентиляційної труби, що сполучає це приміщення з відкритою частиною палуби.

7.9.5 Осушувальні колодязі повинні бути забезпечені приймальними решітками чи фільтрами для виключення блокування системи осушення відкладеннями.

7.9.6 Якщо трубопроводи, що обслуговують зазначені в **7.9.2** танки чи лляла, проходять через таранну перегородку, як альтернатива керування клапаном, зазначеним у **5.1.3**, допускається керування клапаном за допомогою дистанційного сервоприводу; при цьому місце розташування засобів керування клапаном повинне відповідати вимогам **7.9.2**.

7.9.7 Якщо трубопровід системи осушення закритих приміщень об'єднаний із трубопроводом осушення баластних танків, повинні бути передбачені два незворотні клапани, що запобігають надходженню води з баластних танків у сухі приміщення. Один із них повинний бути незворотно-запірного типу.

Незворотні клапани повинні розташовуватися в легкодоступному місці.

Місце розташування засобів керування незворотно-запірними клапанами повинне відповідати вимогам **7.9.2**.

Крім того, клапан повинний відповідати вимогам **4.1.1.2** та **4.1.2.2**.

7.9.8 Будь-які сухі відсіки чи кофердами, об'ємом більше 0,1% від максимальної об'ємної водотоннажності судна, за винятком ланцюгового ящика, що цілком чи частково розташовані перед носовим вантажним трюмом, повинні бути обладнані датчиками надходження води, що подають звуковий і світловий сигнали при рівні води 0,1м над палубою приміщення.

7.9.9 Баластні цистерни, які розташовані до носу від таранної перегородки, повинні бути обладнані АПС із датчиками про заповнення їх до рівня 10% від місткості цистерни. АПС цих цистерн може бути відключена у разі приймання у них баласту.

7.10 ОСУШЕННЯ КОФЕРДАМІВ

7.10.1 Кофердами, що заповнюються водою, повинні обладнуватися пристроями для осушення.

Розташування приймальних відростків повинне задовольняти вимоги **7.6**.

На нафтоналивних і комбінованих суднах кофердами, що заповнюються водою і межують із вантажними і відстійними цистернами, повинні осушуватися автономними засобами.

7.11 ОСУШЕННЯ ПІКІВ

7.11.1 Піки, що не використовуються як баластні або інші цистерни, можуть мати автономне осушення ручними насосами або водяними ежекторами.

Для осушення носових невантажних відсіків нафтоналивних суден повинний бути установлений окремий насос або ежектор, який також може бути використаний для заповнення та спорожнення цистерн, призначених виключно для баластної води.

7.12 ОСУШЕННЯ ІНШИХ ПРИМІЩЕНЬ

7.12.1 Осушення ланцюгових ящиків і шкіперських може здійснюватися ручними насосами, водяними ежекторами або іншими засобами.

7.12.2 Осушення приміщень рульових машин та інших відсіків, розташованих над ахтерпіком, може здійснюватися ручними насосами або водяними ежекторами, а також за допомогою стічних труб, виведених у лляла тунелю валопроводу або машинного відділення.

Стічні труби повинні забезпечуватися легкодоступними самозапірними клапанами, діаметр яких повинний бути не менше 39мм.

Осушення зазначених приміщень за допомогою стічних труб на пасажирських суднах не допускається.

7.12.3 Виведення стічних труб у лляла машинних відділень і тунелів валопроводів з приміщень, розташованих в інших водонепроникних відсіках нижче палуби перегородок (крім випадків, передбачених **7.12.2**), не допускається.

Відведення стічних труб з цих приміщень у машинні відділення і тунелі валопроводів допускається тільки в закриті стічні цистерни.

Якщо стічна цистерна є загальною для декількох водонепроникних відсіків і можливий перелив води з одного затопленого відсіку до іншого, стічні труби повинні бути обладнані незворотними клапанами.

Осушення такої цистерни може проводитися через осушувальну магістраль; при цьому на осушувальному відростку або в приймальній клапанній коробці повинний передбачатися незворотний клапан.

7.12.4 Стічні труби для осушення приміщень закритих надбудов і рубок можуть бути відведені в лляла (колодязі) машинного відділення або трюмів.

На суднах, які у символі класу мають знак поділу на відсіки, на цих трубах повинні встановлюватися клапани, керовані з місця вище палуби перегородок, якщо при затопленні машинного відділення або трюму можливе проникнення води в зазначені приміщення.

7.12.5 Стічні труби комор вибухових речовин повинні обладнуватися клапанами, керованими з місць, розташованих поза цими коморами.

7.12.6 Дренажні пристрої гвинтокрильних палуб повинні виготовлятися із сталі і виводитися безпосередньо за борт, незалежно від інших суднових систем. Стоки не повинні попадати на які-небудь інші частини судна.

7.12.7 Осушення пасажирських приміщень та приміщень для екіпажу.

Якщо пасажирські приміщення та приміщення для екіпажу на пасажирських суднах оснащені спринклерною системою та водопожежною системою, то вони повинні мати достатню кількість

шпігатів, щоб забезпечити відведення води від систем пожежогасіння, що потрапляє в приміщення через спринклери та від двох пожежних рукавів.

Шпігати повинні бути розташовані в місцях, де буде досягнута максимальна їхня ефективність, тобто в кожному куті.

7.13 ОСУШЕННЯ ВІДСІКІВ ПЛАВУЧИХ ДОКІВ

7.13.1 Машинні приміщення і сухі відсіки плавучих доків повинні бути обладнані засобами осушення.

При цьому вимоги цього розділу, за винятком **7.3.2** і **7.3.9**, не поширюються на осушувальну систему доків.

7.14 ОСУШЕННЯ ПРИМІЩЕНЬ, ПРИЗНАЧЕНИХ ДЛЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ

7.14.1 Закриті вантажні приміщення і вантажні приміщення контейнерних суден відкритого типу, призначені для перевезення легкозаймистих рідин із температурою спалаху менше 23°C або токсичних рідин підкласу 6.1, указаних у **7.2.4** та табл. **7.2.4-3** частини VI «Протипожежний захист», повинні бути обладнані автономною стаціонарною системою осушення, розташованою поза машин-ного відділення.

Автономна система осушення повинна відповідати наступним вимогам:

.1 продуктивність автономної системи осушення повинна бути не менше 10м^3/год. при обслуговуванні одного приміщення і не менше 25м^3/год. при обслуговуванні двох або більшої кількості приміщень;

.2 для осушення приміщень допускається використання трубопроводів загальносуднової системи осушення, які розташовані в цих приміщеннях, якщо будуть передбачені конструктивні заходи, що виключають перекачування легкозаймистих або токсичних рідин через трубопроводи та насоси машинного відділення, шляхом установлення глухого фланця або клапана, що замикається замком;

.3 допускається осушення вантажних приміщень за допомогою дренажу за борт або у закриту стічну цистерну, розташовану поза машинним приміщенням.

Повітряна труба стічної цистерни повинна бути виведена у безпечне місце на відкритій палубі та обладнана полум'япереривальною сіткою;

.4 допускається осушення вантажних приміщень за допомогою дренажу в стічні колодязі приміщень для перевезення небезпечних вантажів, розташованих нижче;

.5 вигороджені приміщення із насосами автономної системи осушення повинні бути обладнані засобами вентиляції, які відповідають вимогам **12.7.1**.

7.14.2 Засоби осушення і дренажу осушувальної системи, яка обслуговує приміщення, призначені для перевезення вибухових речовин, повинні запобігати утворенню вільних поверхонь води при застосуванні системи пожежогасіння.

Продуктивність системи осушення повинна у 1,25 рази перевищувати надходження води від роботи системи водорозпилювання і від роботи пожежних стволів, передбачених відповідно до **3.2**, частини VI «Протипожежний захист».

Засоби керування клапанами системи осушення повинні розташовуватися за межами приміщення, що захищається, і у безпосередній близькості до місця керування клапанами системи пожежогасіння.

7.15 ОСУШЕННЯ ПРОСТОРІВ СУДЕН, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬ ПРИРОДНИЙ ГАЗ, ЯК ПАЛИВО

7.15.1 Осушувальні системи, встановлені в районах, де може бути присутнім газ, повинні бути відокремлені від осушувальних систем приміщень, в яких паливо бути присутнім не може.

7.15.2 Якщо паливо міститься в системі зберігання, для якої вимагається вторинний бар'єр, по-винні бути передбачені відповідні засоби осушення для видалення будь-яких протікань в трюмні приміщення або ізольовані простори через суміжні конструкції судна.

Осушувальна система не повинна вести до насосів в безпечних приміщеннях.

Повинні бути передбачені засоби виявлення протікань/витоків палива.

7.15.3 Трюмні приміщення або міжбар'єрні простори вкладних цистерн типу А для зрідженого газу повинні бути обладнані осушувальною системою, придатною для дій з рідким паливом в разі витоків з цистерн або їхніх пошкоджень.

7.16 ОСУШЕННЯ ВІДСІКІВ НАПЛАВНИХ (НАПІВЗАНУРЮВАЛЬНИХ) СУДЕН

7.16.1 Осушувальна система наплавних (напівзанурювальних) суден повинна відповідативимогам**7.13**.

8. БАЛАСТНА, КРЕНОВА І ДИФЕРЕНТНА СИСТЕМИ

8.1 НАСОСИ

8.1.1 Баластна система повинна обслуговуватися принаймні одним насосом. Подачу баластного насоса рекомендується визначати виходячи з умови забезпечення швидкості води не менше 2м/с при діаметрі приймального трубопроводу, обчисленому за формулою (8.2.1) для найбільшої баластної цистерни.

Кожний корпус судна катамаранного типу повинний бути обладнаний автономною баластною системою.

8.1.2 Як баластні насоси можуть бути використані насоси загально-суднового призначення із достатньою подачею, у тому числі осушувальний, пожежний або резервний насос охолоджувальної води (див. **8.1.3**).

Застосування пожежних насосів допускається за умови виконання вимоги **3.2.3.2** і **3.2.3.4** частини VI «Протипожежний захист».

8.1.3 Якщо паливні цистерни систематично використовуються як баластні цистерни, то застосування резервного насоса охолоджувальної води або пожежного насоса замість баластного, так само як баластного насоса замість резервного охолоджувального або пожежного насоса, не допускається.

8.1.4 Насоси, що застосовуються для відкачування баластної води з цистерн подвійного дна, повинні бути самовсмоктувальними та відповідати вимогам **5.2.4** частини IX «Механізми».

8.1.5 На пасажирських суднах баластні цистерни, як правило, не повинні застосовуватися для перевезення палива.

8.1.6 На нафтоналивних суднах допускається аварійне відкачування баласту вантажними або зачисними насосами, за умови виконання вимог **9.10.2**.

8.1.7 Баластна система пасажирських суден, які мають довжину, визначену згідно з **1.2.1** Правил про вантажну марку морських суден, 120м та більше або мають три та більше головні вертикальні зони, повинні відповідати вимогам **2.2.6.7.5** та **2.2.6.8** частини VI «Протипожежний захист».

8.2 ДІАМЕТРИ ТРУБОПРОВОДІВ

8.2.1 Внутрішній діаметр відростків баластних трубопроводів $d_в$, мм, для окремих цистерн по-винний визначатися за формулою

$$d_в = 18\sqrt[3]{v}, \qquad (8.2.1)$$

де: v – місткість баластної цистерни, м^3.

Діаметр може братися за найближчим стандартним розміром.

8.2.2 Діаметр баластної магістралі повинний бути не менше найбільшого діаметра приймального відростка, що визначається за формулою (8.2.1).

8.3 ПРОКЛАДАННЯ ТРУБОПРОВОДІВ

8.3.1 Розташування приймальних відростків повинне бути таким, щоб забезпечувалося відкачування води з будь-якої баластної цистерни, якщо судно знаходиться в прямому положенні або має крен 5°.

8.3.2 На криголамах і суднах льодових класів **Ice4** – **Ice6** форпік, ахтерпік і бортові цистерни у складі корпусу, призначені для води і розташовані вище ватерлінії, а також у районі вантажних трюмів, повинні обладнуватися обігрівом.

Рекомендується обігрів міждонних баластних цистерн, розташованих у районі вантажних трюмів.

8.3.3 Приймальні та відливні трубопроводи цистерн чистого (ізольованого) баласту не повинні приєднуватися до кінгстонних ящиків та інших трубопроводів, що обслуговують вантажні цистерни.

8.4 БАЛАСТНА СИСТЕМА ПЛАВУЧИХ ДОКІВ

8.4.1 Баластна система повинна бути виконана так, щоб будь-який баластний відсік міг бути осушений не менше ніж двома насосами.

8.4.2 На доках, що можуть експлуатуватися при мінусових температурах, насоси і арматура по-винні бути розташовані в опалюваних відсіках доку або мати місцевий обігрів.

8.4.3 Якщо керування арматурою баластної системи здійснюється від джерела енергії, бортова приймальна і відливна арматура повинна мати аварійний ручний привод, виведений вище палуби безпеки. При цьому розподільну арматуру рекомендується обладнувати пристроєм, що автоматично закриває цю арматуру у разі припинення живлення від джерела енергії.

8.5 КРЕНОВА І ДІФЕРЕНТНА СИСТЕМА

8.5.1 Кренова і диферентна системи повинні відповідати вимогам **8.3.2** і **8.3.3**.

8.5.2 Конструкція кренової системи і системи заспокоєння хитавиці повинна виключати неконтрольоване перетікання рідини. У противному випадку на лінії перетікання повинен бути передбачений клапан або затвор, який автоматично закривається при втраті живлення.

8.6 БАЛАСТНА СИСТЕМА НАВАЛЮВАЛЬНИХ СУДЕН

8.6.1 У кожному баластному танку, що розташований до носу від таранної перегородки, по-винний бути установлений датчик надходження води, що подає звуковий і світловий сигнали при рівні води в танку, що не перевищує 10% його місткості.

8.6.2 На навалювальних суднах засоби заповнення та осушення баластних танків, що розташовані до носу від таранної перегородки, повинні відповідати вимогам **7.9**.

8.7 СИСТЕМИ ОБРОБКИ БАЛАСТУ

8.7.1 Баластна система всіх суден, що перевозять водяний баласт повинна відповідати вимогам Міжнародної конвенції про контроль суднових баластних вод і осадів та управління ними, 2004 року (Конвенція УБВ). Положення цієї Конвенції не застосовуються до суден, що не спроєктовані або не побудовані для перевезення баластних вод.

8.7.2 Якщо на судні, що перевозить водяний баласт, передбачена система управління баластними водами (СУБВ), яка відповідає вимогам Правила D-2 Конвенції УБВ, випробувана відповідно до Кодексу ІМО по схваленню систем управління баластними водами (див. резолюцію ІМО МЕРС.300 (72)), то такому судну може бути присвоєно додатковий знак **BWM (T).**

8.7.3 Якщо на судні відсутня СУБВ, зазначена в **8.7.2**, то в судновому Плані з управління баластними водами (План УБВ) повинні бути відображені допустимі в цьому випадку методи управління баластом: здача в приймальні споруди або скидання баласту в місці прийому.

8.7.4 Пристрій баластної системи на нафтоналивних судах, що мають словесну характеристику **Oil tanker** і **Oil / bulk / ore carrier, Oil recovery ship, Oil / bulk carrier, Oil / ore carrier**, а також на суднах-хімовозах і газовозах повинний виключати переміщення баластної води по трубопроводах з вибухонебезпечних зон, а також просторів, танків і приміщень, що примикають до вантажних танків, в приміщення і танки, які розташовані за межами вибухонебезпечних зон.

8.7.5 У випадках, коли принцип роботи СУБВ передбачає вироблення небезпечного газу (водень (H_2), вуглеводневі гази, озон (O_3), хлор (Cl_2) і діоксид хлору (ClO_2) тощо), повинні дотримуватися наступні вимоги:

.1 в закритих приміщеннях, де може бути присутнім небезпечний газ повинно бути встановлене обладнання для виявлення витоків газу і повинна бути передбачена звукова та візуальна сигналізація як на станції управління СУБВ, так і місцева. Пристрій виявлення газу має бути спроєктований і випробуваний відповідно до IEC 60079-29-1 або відповідних міжнародних стандартів IEC;

.2 лінія вентиляції приміщення, де може бути присутнім небезпечний газ, повинна бути направлена в безпечне місце на відкритій палубі;

.3 пристрої, що використовуються для скидання газу повинні бути забезпечені заходами моніторингу з незалежним відключенням. Відкритий кінець пристрою для скидання газу повинен бути спрямований в безпечне місце на відкритій палубі.

8.7.6 Розміщення на судні СУБВ і трасування трубопроводів повинно відповідати уніфікованим вимогам УВ МАКТ М74.

8.8 КОНСТРУКЦІЯ БАЛАСТНИХ СИСТЕМ. УСТАТКУВАННЯ І ОБЛАДНАННЯ СУДЕН ПО УПРАВЛІННЮ БАЛАСТНИМИ ВОДАМИ І ОСАДАМИ

8.8.1 Вимоги цього підрозділу є обов'язковими для судна, яке повинно відповідати стандарту обробки баластних вод згідно з правилом D2 Додатка до Конвенції УБВ, і до основного символу класу яких додається знак: **BWM(T).**

В цьому підрозділі прийняті наступні визначення і пояснення (додатково до зазначених в цій частині Правил та в **1.2** частини I «Класифікація»):

Контрольне устаткування – устаткування, установлене для цілей забезпечення експлуатації та контролю устаткування для обробки баластних вод.

Осади – речовина, що випала з баластних вод усередині судна.

План управління баластними водами (***План УБВ***) – документ, що описує процес і процедури управління баластними водами, здійснювані на окремих суднах. План УБВ повинний відповідати правилу B-1 Додатка до Конвенції УБВ і вимогам резолюції ІМО МЕРС 127(53) з поправками, внесеними резолюції ІМО МЕРС 306(73), бути конкретними для кожного судна.

Система управління баластними водами (***СУБВ***) – система, призначена для обробки баластних вод таким чином, щоб якість обробленої води при скиданні відповідала зазначеному в правилі D-2 Додатка до Конвенції стандарту або перевищувало його.

СУБВ включає устаткування для обробки баластних вод, усе пов'язане з ним контрольне устаткування, устаткування для моніторингу і засоби добору проб.

В СУБВ можуть застосовуватися технології обробки вод, засновані на механічному, фізичному, хімічному або біологічному процесі, окремо або в комбінації. Зазначені технології використовуються для видалення і/або знешкодження шкідливих водних і патогенних організмів у баластних водах і осадах або для запобігання їхнього приймання або скидання.

Судно – експлуатоване у водному середовищі судно будь-якого типу, включаючи підводні апарати, плавучі засоби, плавучі платформи, плавучі сховища (FSU/FSO) і плавучі спорудження для видобутку, підготовки, зберігання і відвантаження вуглеводнів (FPSO).

Танк водяного баласту – будь-який танк/цистерна, трюм або відсік, використовувані для перевезення баластних вод.

Управління баластними водами – механічні, фізичні, хімічні та біологічні процеси, окремо або у комбінації, для видалення, знешкодження шкідливих водних і патогенних організмів у баластних водах і осадах або для запобігання їхнього приймання або скидання.

Устаткування для моніторингу – устаткування, установлене для оцінки ефективності експлуатації устаткування для обробки баластних вод.

Устаткування для обробки баластних вод – устаткування, яке механічними, фізичними, хімічними або біологічними способами, окремо або в комбінації, робить обробку з метою видалення, знешкодження шкідливих водних і патогенних організмів, що утримуються в баластних водах і осадах, або щоб уникнути їхнього приймання або скидання.

Устаткування для обробки баластних вод може експлуатуватися при прийманні або скиданні баластних вод під час рейсу або при комбінації цих операцій.

Шкідливі водні та патогенні організми – водні або патогенні організми, які, будучи внесені в море, включаючи естуарії, або в прісноводні водойми, можуть створювати небезпеку для навколишнього середовища, здоров'я людини, майна або ресурсів, погіршувати біологічну різноманітність або перешкоджати іншим правомірним видам використання таких районів.

8.8.2 Якщо спеціально не передбачене інше в Статті 3 Конвенції УБВ, скидання баластних вод суден повинне здійснюватися лише за допомогою СУБВ у відповідності з положеннями Додатка Конвенції з урахуванням вимог Правила A-3 та Правила A-5 зазначеного Додатка.

8.8.3 Баластна система, включаючи СУБВ, повинна відповідати застосовним вимогам частини II «Корпус», частини IV «Остійність», частини VIII «Системи і трубопроводи», частини IX «Механізми»,

частини XI «Електричне обладнання», частини XV «Автоматизація» Правил, а також вимогам Додатка до Конвенції УБВ.

8.8.4 Усі судна, зазначені в **8.8.2**, повинні без шкоди для безпеки або експлуатаційної ефективності бути побудовані таким чином, щоб зводити до мінімуму приймання і небажане захоплення осадів, полегшувати видалення осадів і забезпечувати безпечний доступ з метою видалення осадів і добору їхніх проб

8.8.5 Технічні вимоги до баластної системи відповідно до Правила D-2 Додатка до Конвенції УБВ.

8.8.5.1 Баластна система суден відповідно до Правила D-2 Додатка до Конвенції УБВ повинна бути оснащена СУБВ, схваленою Адміністрацією Прапора.

8.8.5.2 СУБВ повинна відповідати вимогам Стандарту якості баластних вод Правила D-2 Додатка до Конвенції УБВ.

8.8.5.3 На кожному судні, що підпадає під дію статті 3 Міжнародної конвенції УБВ, згідно з Правилом B-1 Доповнення до Міжнародної конвенції УБВ повинен бути План УБВ, розроблений відповідно до вимог Резолюції IMO MEPC.127 (53) з поправками, внесеними Резолюцією IMO MEPC.306 (73), схвалений Адміністрацією Прапора.

8.8.5.4 Танки водяного баласту та їхні внутрішні конструкції повинні бути виконані таким чином, щоб уникалося скупчення осадів в танку, з урахуванням вимог Резолюції MEPC.209(63) «Керівництво 2012 року по проєктуванню і конструкції для полегшення контролю осадів на суднах (P12)»

8.8.5.5 На випадок аварійної ситуації повинні бути встановлені резервні байпаси або обладнання відключення СУБВ для забезпечення безпеки судна і персоналу.

Спрацювання байпасів або обладнання відключення повинне пускати в хід аварійно-попереджувальну сигналізацію і повинне реєструватися контрольним устаткуванням.

Баластну систему суден рекомендується оснащувати виведеним на обидва борти трубопроводом для видачі баластних вод із судна в берегові приймальні спорудження у разі виходу з ладу СУБВ.

Зливальні патрубки повинні встановлюватися в зручних для приєднання шлангів місцях і мати відмітні планки, а також повинні бути обладнані глухими фланцями.

8.8.5.6 Трубопроводи повинні бути спроєктовані таким чином, щоб при де-баластуванні в танку відбувалося якомога сильне збовтування води, щоб турбулентність приводила осади у завислий стан.

Будь-які конструкції, залежні від потоку води для приведення осадів у завислий стан, повинні бути незалежні від втручання персоналу з метою зведення до мінімуму навантаження на судновий екіпаж при експлуатації системи.

8.8.5.7 Конструкція всіх суден повинна забезпечувати доступ в танки водяного баласту для видалення осадів і добору проб.

8.8.5.8 Конструкція кінгстонних ящиків повинна бути такою, щоб зводити до мінімуму скупчення осадів.

8.8.5.9 Конструкція систем водяного баласту, наскільки це практично можливо, повинна забезпечувати установлення всмоктувальних патрубків у танки водяного баласту на кожному борті судна.

8.8.5.10 Засоби добору проб повинні бути встановлені на прямій ділянці відливного трубопроводу якнайближче до забортного відливного отвору.

8.8.5.11 СУБВ може розташовуватися в машинному приміщенні або в приміщенні, обладнаному системою вентиляції згідно з вимогами **12.9.1** та урахуванням вимог, що обумовлені видом устаткування для обробки баластних вод установленої СУБВ.

8.8.5.12 Якщо устаткування для обробки баластних вод використовує активні речовини або препарати, повинні бути передбачені місця/приміщення їхнього зберігання на судні.

8.8.5.13 Устаткування для обробки баластних вод, якщо передбачається його установлення у вибухонебезпечних зонах нафтоналивних суден, повинне відповідати застосовним вимогам **19.2** частини XI «Електричне обладнання».

Будь-яка відмова, що загрожує належній експлуатації баластної системи, повинна супроводжуватися звуковими і візуальними сигналами АПС на всіх постах, з яких контролюються операції з баластними водами.

8.9 БАЛАСТНА СИСТЕМА СУДЕН, ОБЛАДНАНИХ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТРИВАЛОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ПРИ НИЗЬКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ

8.9.1 Баластна система суден з додатковим знаком **WINTERIZATION(DAT)** повинна задовольняти вимогам **8.3.2**.

8.9.2 Відливний трубопровід баластної системи повинен обладнуватися обігрівом.

8.9.3 У випадку застосування заглибних баластних насосів з електричним приводом повинна бу-ти забезпечена і документально підтверджена їхня працездатність при розрахунковій зовнішній температурі із внесенням відповідної вказівки в документи, які видаються на них Регістром.

8.9.4 Гідравлічні рідини, використовувані як робочі середовища для привода баластних насосів і дистанційно керованої арматури, повинні бути придатними до використання при розрахунковій зовнішній температурі.

8.10 БАЛАСТНА СИСТЕМА НАПЛАВНИХ (НАПІВЗАНУРЕНИХ) СУДЕН

8.10.1 Загальні вимоги

8.10.1.1 Повинен бути передбачений центральний пост управління баластними операціями, що містить усі засоби, необхідні для проведення операції з занурення/спливання. Центральний пост управління баластом повинен розташовуватися вище максимальної підводної осадки та у просторі, що не знаходиться в межах передбачуваного ступеня ушкодження.

8.10.1.2 Будь-яке обладнання на корпусі та винесене за борт повинно витримувати тиск, що відповідає максимальній підводній осадці.

8.10.1.3 Баластні танки, які використовуються при вантажопідйомних роботах, повинні бути обладнані двома незалежними системами дистанційного вимірювання рівня, які повинні мати можливість безперервно вимірювати рівень у кожному танку.

8.10.2 Баластна система

8.10.2.1 Повинен бути проведений аналіз характеру та наслідків відмов (FMEA) щодо баластної системи, включаючи її системи управління та контролю.

8.10.2.2Режими відмови.

Баластна система повинна бути спроєктована таким чином, щоб відповідати принципам безпеки, визначеним у **8.10.2.4**, за наступних режимах експлуатації:

Нормальні умови, див. **8.10.2.3.1**;

Обмежені умови, див. **8.10.2.3.2**;

Аварійні умови, див. **8.10.2.3.3**.

8.10.2.3Режими експлуатації.

8.10.2.3.1 Режим нормального функціонування баластної системи.

Під режимом нормального функціонування баластної системи розуміється робота системи за прямим призначенням з розрахунковими параметрами, функціонування систем управління та контролю, що дозволяє здійснювати баластування судна для проведення операцій занурення/спливання.

8.10.2.3.2 Режим обмеженого (ушкодженого) функціонування баластної системи.

Під режимом обмеженого функціонування розуміється робота баластної системи спільно з системами управління та контролю у разі одиничної відмови будь-якого активного компонента цих систем, як визначено в **8.10.2.4.** Функції системи, які мають зберігатися доступними в умовах обмеженого функціонування повинні бути визначені судновласником під час FMEA.

8.10.2.3.3 Аварійне функціонування баластної системи.

Під режимом аварійного функціонування розуміється робота системи з використанням тих елементів баластної системи, систем управління та контролю, які залишаються доступними та продовжують функціонувати у разі відключення основного джерела електроенергії. Функції систем, які повинні зберігатися в аварійних умовах повинні бути визначені судновласником під час FMEA.

8.10.2.3.4 Активний елемент системи.

Активний елемент системи означає будь-який елемент баластної системи, систем управління та контролю, який не є трубою, електричним кабелем, клапаном з ручним керуванням або резервуаром. До активних компонентів відносяться елементи машинного обладнання (насоси, дистанційно керовані клапани, фільтри тощо) та елементи системи управління (манометри, датчики, розподільні щити).

8.10.2.4 Принципи забезпечення безпеки.

8.10.2.4.1 Будь-яка одинична відмова активного компонента баластної системи не повинна призводити до ненавмисного затоплення будь-якого приміщення або до ситуації, коли функції системи, визначені для режиму обмеженого функціонування не виконуються. При цьому може знадобитися резервування компонентів системи керування баластом.

8.10.2.4.2 Вихід з ладу основного джерела електроенергії не повинен призводити до аварійного затоплення або ненавмисного заповнення будь-якого танка, неконтрольованого перетікання баласту між танками, а також до ситуації, коли не виконуються функції системи, визначені для аварійного режиму.

8.10.2.5 Повітряні труби.

8.10.2.5.1 Повітряна труба повинна бути приєднана до найвищої точки баластного танка. Під час баластних операцій повинна бути врахована можливість виникнення повітряних карманів у баластних танках. Якщо потрібні експлуатаційні обмеження (тобто відсутність диференту на ніс або корму при зануренні), це має бути спеціально зазначено в керівництві з експлуатації.

8.10.2.5.2 Встановлення клапанів на повітряних трубах баластних танків допускається при дотриманні наступних умов:

при проєктуванні схеми повітряних труб та систем керування встановленої на них арматурою повинні враховуватися як ризик затоплення, так і ризик підвищення тиску в танку;

передбачена система блокування між насосами заповнення танка та повітряними трубами.

8.10.2.6 Переливні труби.

8.10.2.6.1 Перелив при баластуванні повинен здійснюватися через переливні труби. Повітряні труби баластних танків можуть одночасно бути переливними.

Повинен бути здійснений розрахунок максимального підвищення тиску в баластному танку при переливі виходячи з подачі найбільшого баластного насоса. Величина підвищення тиску в баластному танку в режимі переливу повинна перевірятися на швартовних випробуваннях.

8.10.2.6.2 На переливній або повітряній трубі повинен бути передбачений датчик, який спрацьовує при переливі.

8.10.2.6.3 Режим переливу може не розглядатися за умови, що встановлені наступні сигналізатори:

- сигналізація високого рівня чи сигналізація наповнення;

- сигналізація високого рівня при максимальному рівні 98% з автоматичним відключенням баластних насосів.

8.10.2.7 Клапани та приводи.

Кожен баластний танк повинен бути забезпечений відсічними запірними клапанами для наповнення та/або спорожнення. Клапани повинні мати можливість керуватися із центрального поста управління баластом.

Повинна бути передбачена аварійна система для керування відсічними баластними клапанами. Відсічні клапани баластних цистерн повинні закриватися у разі втрати потужності.

Для дистанційно-керованих клапанів повинен бути встановлений час закриття. Час закриття дистанційно-керованих клапанів повинен бути досить тривалим, щоб уникнути гідравлічного удару в клапані та трубі.

8.10.2.8 Баластні танки підтиском.

Якщо системи стисненого повітря використовуються для заповнення або спорожнення баластних танків, то повинні бути передбачені засоби для контролю та зниження за необхідності надлишкового тиску. Повинно бути представлено опис системи створення надлишкового тиску повітря у танку.

8.10.2.9 Системи управління.

8.10.2.9.1 Центральний пост управління баластом повинен включати такі системи управління:

- система керування баластними насосами;

- система індикації стану баластних насосів;

- система керування баластними клапанами;

- система індикації положення баластних клапанів;

- система індикації та контролю рівня баластних танків;

- система індикації осадки, крену та диференту;

- система індикації наявності електроенергії (основної та аварійної);

- гідравлічна/пневматична система індикації тиску в баластній системі;

- постійно встановлені засоби зв'язку, незалежні від основного джерела електроенергії, між постом управління та тими приміщеннями, в яких знаходяться баластні насоси та клапани або їх ручне керування, або іншими приміщеннями, в яких може знаходитися обладнання, необхідне для роботи баластної системи.

8.10.3 Системи обробки баластних вод і осадів.

Система обробки баласту повинна відповідати вимогам **8.7**.

9. СПЕЦІАЛЬНІ СИСТЕМИ ДЛЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ НАЛИВОМ

9.1 ОБЛАСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ

9.1.1 Вимоги цього розділу розповсюджуються на судна, призначені для перевезення рідких вантажів наливом, які мають словесну характеристику в символі класу судна **«Chemical tanker»** та/або «**Oil tanker (нафтоналивне)**», і «**Oil/bulk/ore carrier (нафторудонавалювальне)**», «**Oil recovery ship (нафто-збирач)**», «**Oil/bulk carrier (нафтонавалювальне)**», «**Oil/ore carrier (нафторудовоз)**».

9.1.2 Для суден, що мають словесну характеристику «**Oil tanker (>60°C) (нафтоналивне(>60°C)**» і «**Oil/bulk/ore carrier (>60°C)», «Oil recovery ship (>60°C)», «Oil/bulk carrier (>60°C)», «Oil/ore carrier (>60°C)» та «Bilge water removing ship (збирач лляльних вод)**» обов'язковим є виконання вимог **9.2.1** – **9.2.8**, **9.3.1** – **9.3.3**, **9.3.5**, **9.3.6**, **9.4.1**, **9.4.4**, **9.4.5**, **9.5.1**, **9.5.2**, **9.5.6**, **9.6**, **9.7.1** – **9.7.3**, **9.7.5**, **9.7.7**, **9.7.9**, **9.7.13**, **9.7.15**, **9.7.17**, **9.10.1**, **9.10.2**.

Решта пунктів цього розділу для таких суден є рекомендованими.

9.1.3 Для суден забезпечення ПБУ і МСП, які мають у символі класу словесну характеристику «**Supply vessel (OS) (судно забезпечення ПБУ/МСП)**» і призначені для перевезення в обмеженій кількості горючих рідких вантажів з температурою спалаху менше 60°C наливом поширюються за-стосовні вимоги цього розділу з урахуванням Кодексу перевезення та перевантаження небезпечних і шкідливих рідких речовин, що перевозяться на морських суднах забезпечення (OSV Chemical Code), прийнятого резолюцією IMO A.1122(30).

Для суден забезпечення, призначених для перевезення наливом обмеженої кількості рідких вантажів з температурою спалаху вище 60°C поширюються застосовні вимоги пунктів, перерахованих у **9.1.2**.

Обмежена кількість рідких вантажів, що перевозяться наливом, на судні забезпечення не може перевищувати 800м^3 і бути більшою за 40% від дедвейту судна (виходячи із щільності вантажу 1000кг/м^3), залежно від того, що менше.

У випадку, якщо на судні забезпечення ПБУ і МСП передбачене перевезення більшої кількості рідких вантажів наливом, то до таких суден застосовуються в повному обсязі вимоги як до наливного судна.

9.2 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ТРУБОПРОВОДІВ У ВАНТАЖНОЇ ЗОНІ

9.2.1 Дистанційно керована арматура повинна задовольняти вимоги **4.1.1.2** – **4.1.1.4**.

9.2.2 Валикові приводи для керування клапанами, розташованими усередині вантажних танків, повинні виводитися на відкриту палубу через ущільнення, які повинні бути газонепроникними.

Заміна ущільнень повинна робитися з відкритої палуби.

Приводи повинні бути забезпечені пристроями, що вказують, відкритий чи закритий клапан.

Конструкція приводів повинна виключати накопичення в них залишків рідкого вантажу.

Тертьові частини приводів, що проходять усередині вантажних танків і кофердамів, а також на вантажній палубі, повинні виключати можливість іскроутворення.

9.2.3 Температура пари або нагріваючого середовища у закритих просторах всередині вантажної зони не повинна перевищувати 220°C.

9.2.4 Фланці та кріплення на трубопроводах, призначених для приєднання шлангів з берега, повинні вироблятися з матеріалів, які виключають можливість іскроутворення.

9.2.5 Трубопроводи на палубі і у вантажних танках повинні бути надійно закріплені та забезпечені компенсаторами.

Якщо компенсація теплових розширень здійснюється вигинами самих труб, то радіуси вигинів повинні відповідати вимогам **2.2**.

9.2.6 Усі ділянки вантажного трубопроводу, з'єднані між собою фланцями, повинні мати надійне електричне з'єднання, і принаймні в одному місці повинне бути виконане електричне з'єднання з корпусом судна згідно з вимогами **2.5** частини XI «Електричне обладнання».

9.2.7 З метою запобігання розповсюдження полум'я на вантаж у конструкції арматури вантаж-них трубопроводів і газовідвідних пристроїв, кришок горловин і люків вантажних танків не повинні застосовуватися матеріали, що легко втрачають свої властивості при нагріванні.

9.2.8 На комбінованих суднах повинні бути передбачені пристрої у вигляді заглушок для ізоляції відстійних танків від вантажних.

9.2.9 Якщо на судні передбачені системи, через трубопроводи яких можливе сполучення вантаж-них танків, на кожному такому трубопроводі повинний установлюватися вогнеперешкоджувач.

9.2.10 Для запобігання попадання вилитого вантажу за межі вантажної зони на верхній палубі повинний бути передбачений безперервний комінгс від борту до борту із висотою не менше 300мм.

9.2.11 На трубопроводах будь-якого призначення, розташованих у вибухонебезпечних зонах і призначених для приєднання шлангів з берега або з іншого судна, повинні бути передбачені наступні засоби забезпечення гальванічної іскробезпеки:

.1 електроізолюючі фланцеві з'єднання або електронепровідні дільниці трубопроводу;

.2 електроізолюючі мати, підкладки та огородження для запобігання контакту металевих деталей шлангів із корпусом судна.

Виміряна величина опору між металевими частинами шлангів і корпусом судна повинна бути не менше 25кОм.

9.3 ВАНТАЖНА СИСТЕМА

9.3.1 Вантажні трубопроводи не повинні проходити через цистерни, не призначені для зберігання вантажу, і не повинні з'єднуватися з іншими трубопроводами або цистернами, у тому числі з паливними трубопроводами силової установки.

Кофердами не повинні мати ніяких з'єднань з вантажними танками. Установлення перепускних клапанів у кофердамах не допускається.

Трубопроводи, у яких існує небезпека змішування різних сортів вантажу або його обводнювання, повинні мати подвійну запірну арматуру.

9.3.2 Кінці наповнювальних труб вантажних танків повинні бути доведені, наскільки можливо, на найближчу відстань до днища танків, але не ближче ¼ внутрішнього діаметра труби.

9.3.3 Відстійні танки на нафтоналивних суднах, як правило, повинні обслуговуватися незалежною системою трубопроводів.

Якщо така система не передбачається, усі приймальні і відливні трубопроводи відстійних цистерн повинні бути обладнані перехідними фланцями-заглушками або іншими блокувальними пристроями.

9.3.4 На комбінованих судах повинні бути передбачені надійні засоби для відсікання трубопроводу відстійних танків від насосного приміщення.

Як засіб відключення повинний використовуватися клапан із встановленим за ним перехідним фланцем із заглушкою або знімний патрубок із відповідними глухими фланцями. Цей засіб повинний розташовуватися поблизу відстійних цистерн, але якщо це виявиться недоцільним або практично нездійсненим, він може бути розташований у насосному відділенні безпосередньо біля місця, де трубопровід проходить крізь перегородку.

На комбінованих суднах підпалубні вантажні трубопроводи повинні розташовуватися в спеціальних каналах, обладнаних вентиляцією і осушенням.

9.3.5 На комбінованих суднах, коли судно зайняте перевезенням сухих вантажів, повинна передбачатися стаціонарна система для перекачування залишків нафти з відстійних цистерн на відкриту палубу. Ця система, як правило, не повинна з'єднуватися з іншими системами. Допускається застосування знімних патрубків для з'єднання системи перекачування залишків нафти з іншими системами.

Колектор для перекачування залишків нафти з відстійних цистерн, що встановлюється на від-критій палубі, повинний бути обладнаний запірним клапаном і глухим фланцем.

9.3.6 В місцях приєднання вантажних шлангів до вантажних маніфольдів повинний бути перед-

бачений піддон для збирання залишків вантажу.

9.4 ВАНТАЖНІ НАСОСИ

9.4.1 Вантажні і зачисні насоси повинні використовуватися тільки за прямим призначенням, крім випадків, зазначених у **7.7.1** і **9.10.2**. Ці насоси не повинні сполучатися з іншими, не вантажними танками.

Вантажні і зачисні насоси повинні розміщуватися у окремому приміщенні або бути заглибними.

9.4.2 Розташування приводних двигунів вантажних і зачисних насосів повинне відповідати вимогам **4.2.5** частини VII «Механічні установки».

9.4.3 Конструкція насосів, арматури та їхніх приводів повинна максимально виключати можливість іскроутворення.

Повинні бути прийняті конструктивні заходи щодо обмеження часу роботи заглибних вантажних насосів на режимах нульової подачі.

9.4.4 Повинні передбачатися пристрої для зупинки кожного вантажного і зачисного насоса з верхньої майданчика насосного приміщення, що знаходиться на рівні головної палуби або з легко досяжного місця на палубі.

За наявності центрального ПКВО пристрої для зупинки насосів повинні бути передбачені і в ПКВО.

Пристрої для зупинки вантажних насосів з електроприводом повинні відповідати вимогам **19.2.4.5** частини XI «Електричне обладнання».

9.4.5 Манометри на напірних магістралях вантажних і зачисних трубопроводів повинні установлюватися біля насосів, а також на верхньому майданчику насосного приміщення або в ПКВО.

9.4.6 При об'єднанні приводів вантажних і баластних насосів (як електричних, так і гідравлічних), а також систем живлення і керування насосами та арматурою вантажної і баластної систем, повинні виконуватися вимоги **19.2.7** частини XI «Електричне обладнання».

9.5 НОСОВІ ТА КОРМОВІ ПРИСТРОЇ ЗАВАНТАЖЕННЯ ТА РОЗВАНТАЖЕННЯ

9.5.1 Вантажний трубопровід, що використовується для виконання вантажних операцій з но-совою або кормовою частиною нафтоналивного судна, повинний установлюватися стаціонарно. За необхідності під'єднувальні пристрої цих трубопроводів можуть бути знімними.

9.5.2 Трубопроводи носового і кормового завантаження та розвантаження повинні прокладатися поза житлових та службових приміщень, а також поза машинних приміщень, розташованих у районі житлових приміщень або постів керування.

9.5.3 З'єднання вантажних трубопроводів, що використовуються для вантажних операцій із носа або корми, повинні бути зварними. За необхідності можуть застосовуватися компенсатори.

Трубопроводи, розташовані у межах вибухонебезпечної зони, можуть мати роз'ємні з'єднання.

Для з'єднання трубопроводів із клапанами можуть застосовуватися фланцеві з'єднання, вказані у **2.4**. Такі вантажні трубопроводи повинні бути замарковані.

Повинна бути передбачена можливість відключення вантажних трубопроводів від основної вантажної магістралі або двома клапанами, розташованими у вантажній зоні, які мають пристрої для їх пломбування у закритому положенні (з можливістю перевірки ефективності їх закриття), або одним клапаном, який застосовується сумісно із знімним патрубком або перекидним фланцем.

9.5.4 Ділянка трубопроводу, яка застосовується для з'єднання з береговою магістраллю, повинна обладнуватися відсічним клапаном і глухим фланцем, а також забезпечуватися піддоном.

При використанні спеціальної з'єднувальної муфти глухий фланець може не передбачатися.

Простір у межах 3м від маніфольдів повинний розглядатися як вибухонебезпечна зона 1 (див. **19.2.3** частини XI «Електричне обладнання»).

9.5.5 На вантажному трубопроводі повинні передбачатися пристрої для зливання залишків вантажу.

Вантажний трубопровід, розташований за межами вибухонебезпечної зони, повинний обладнуватися пристроями для видалення вантажу та продування цього трубопроводу інертним газом. Між вантажним трубопроводом і системою інертних газів повинний передбачатися пристрій для їх-нього роз'єднання.

Для суден дедвейтом менше 8000т без системи інертних газів допускається передбачати вентиляцію трубопроводів переносними вентиляторами або продувку стиснутим повітрям замість продування інертним газом.

9.5.6 На нафтоналивних суднах, що мають носовий вантажний пристрій і призначених для проведення вантажних операцій на виносних точкових причалах, повинний передбачатися аварійний швидкодіючий пристрій для від'єднання вантажного шланга.

Конструкція та розташування такого пристрою повинна відповідати застосовним вимогам частини VIII «Вимоги до обладнання нафтоналивних суден для проведення вантажних операцій в морі» Правил по запобіганню забрудненню з суден.

9.6 СИСТЕМА ПІДІГРІВУ ВАНТАЖУ

9.6.1 Як нагріваюче середовище для підігріву вантажу в танках допускається використання пари, гарячої води та органічних теплоносіїв.

9.6.2 Перед кожним паровим змійовиком підігріву повинний встановлюватися незворотно-запірний клапан.

Перед запірною арматурою на виході повинний встановлюватися пробний кран для можливості перевірки якості конденсату.

9.6.3 Повернення конденсату з парової системи підігріву повинне виконуватися через контрольну цистерну.

Повітряні труби контрольних цистерн конденсату нагріваючої пари від вантажних танків, у яких знаходяться вантажі з температурою спалаху нижче 60°С, повинні обладнуватися полум'япереривальними пристроями та виводитися у безпечне місце.

9.6.4 Системи з органічними теплоносіями для підігріву вантажу повинні виконуватися з урахуванням вимог **20.11**.

9.6.5 На суднах, що мають у символі класу словесні характеристики «**Oil tanker (> 60°C) (нафто-наливне (> 60°C)**» і «**Oil/ore carrier (> 60°C) нафторудовоз (> 60°C)**» максимальна температура підігріву повинна бути нижче температури спалаху вантажу, що перевозиться, як мінімум на 15°С.

9.3.6 Система підігріву вантажу повинна бути обладнана засобами регулювання температури вантажу у танках.

Повинні забезпечуватися контроль температури вантажу у танках, а також світлова та звукова сигналізація про перевищення максимально допустимої температури вантажу або про падіння швидкості потоку вантажу при його прокачуванні через підігрівачі.

9.7 ГАЗОВІДВДНА СИСТЕМА

9.7.1 Газовідвідна система повинна забезпечувати газообмін і безпечний тиск у вантажних танках у процесі завантаження, розвантаження і перевезення рідких вантажів. Для цього у системі повинний установлюватися один або більше пристроїв, що обмежують:

.1 зростання надлишкового тиску понад випробувальний тиск вантажного танка при завантаженні або баластуванні з максимальною передбаченою продуктивністю;

.2 падіння тиску нижче 7кПа при розвантаженні з максимальною продуктивністю вантажних насосів.

9.7.2 Газовідвідні системи вантажних танків повинні бути цілком незалежними від повітряних труб, що обслуговують інші приміщення.

Конструкція і розташування вихідних отворів газовипускних пристроїв повинні зводити до мінімуму можливість проникнення займистих парів у закриті приміщення, що містять джерела займання, або скупчення пари поблизу палубних механізмів і обладнання.

9.7.3 Газовідвідна система повинна обладнуватися пристроями, які:

.1 забезпечують вільний прохід невеликих об'ємів сумішей пари, повітря або інертного газу при змінах температури у вантажному танку;

.2 забезпечують вільний прохід великих об’ємів сумішей пари, повітря або інертного газу під час вантажних операцій або баластування.

9.7.4 Вихідні отвори «дихальних» трубопроводів, призначених для компенсації температурних змін тиску, повинні бути розташовані:

.1 на висоті не менше 2м від палуби вантажних танків;

.2 на відстані не менше 5м від найближчих повітрязабірників і отворів, що ведуть у закриті приміщення, які містять джерела займання, а також від палубних механізмів і обладнання, що можуть створювати небезпеку займання, включаючи брашпилі і клюзи ланцюгових ящиків.

9.7.5 Газовідвідні пристрої можуть бути як незалежними для кожного танка, так і об'єднаними для декількох вантажних танків.

Для об'єднання газовідвідних систем допускається використання системи інертного газу.

При об'єднанні газовідвідної системи із системою інертного газу дихальні клапани можуть встановлюватися на головному трубопроводі інертного газу.

9.7.6 При об'єднаній газовідвідній системі для відключення кожного танка повинний бути передбачений запірний клапан і вогнеперешкоджувач. Клапан повинний бути забезпечений запірним пристроєм, що знаходиться під контролем відповідальної особи командного складу судна.

Повинна забезпечуватися чітка візуальна індикація дійсного положення відсічних клапанів.

Якщо танки були відключені від газовідвідного пристрою, то до початку вантажних операцій чи баластування цих танків повинне бути забезпечене відкриття відповідних запірних клапанів.

Вогнеперешкоджувачі повинні розташовуватися в місцях, що виключають можливість потрапляння до них рідкого вантажу за будь-яких умов плавання судна, включаючи хитавицю.

9.7.7 Ніяке відключення газовідвідних пристроїв не повинне припиняти проходження газів для компенсації зміни тиску, зв'язаної з температурними коливаннями у вантажному танку, відповідно до **9.7.3.1**.

9.7.8 До складу газовідвідних систем вантажних танків для відведення газів під час завантаження, розвантаження і баластування повинні входити одна чи декілька щогл або необхідна кількість високошвидкісних клапанів, що забезпечують вихід суміші парів зі швидкістю не менше 30м/с.

Суміш парів повинна викидатися вертикально нагору.

9.7.9 Прохідний переріз трубопроводів, призначених для виконання вимог **9.7.3.2**, повинний бути не менше ніж у 1,25 рази більше площі перерізу, визначеної виходячи з максимальної розрахункової швидкості завантаження.

При розрахунку пропускної спроможності газовідвідних систем, обладнаних полум'япереривальними пристроями, повинно враховуватися падіння тиску при проході газів через полум'яперешкоджувач.

У будь-якому випадку прийнята величина падіння тиску повинна бути на 50% вище величини падіння тиску на полум'яперешкоджувачі, що знаходиться в чистому стані.

Внутрішній діаметр окремих газовідвідних труб повинний бути не менше 80мм, а магістральних трубопроводів – не менше 100мм.

9.7.10 При вільному виході газів вихідні отвори повинні розташовуватися на висоті не менше 6м від палуби вантажних танків або від перехідного містка, якщо вони знаходяться у межах 4м від цього містка, і на відстані не менше 10м у горизонтальному напрямку від найближчих повітрязабірників і отворів, що ведуть у закриті приміщення, які містять джерела займання, а також від палубних механізмів, включаючи брашпилі і клюзи ланцюгового ящика або іншого обладнання, що може створювати небезпеку займання.

9.7.11 Вихідні отвори високошвидкісних газовідвідних пристроїв повинні розташовуватися на висоті не менше 2м від палуби вантажних танків, на відстані не менше 10м у горизонтальному напрямку від найближчих повітрязабірників і отворів, що ведуть у відокремлені приміщення, які містять джерела

займання, а також від палубних механізмів, що можуть включати брашпиль і клюзи ланцюгового ящика, і обладнання, що може створювати небезпеку займання.

9.7.12 Для кожного вантажного танка повинний бути передбачений вторинний засіб вільного витікання сумішей парів, повітря або інертного газу для запобігання надлишкового тиску або вакууму у випадку відмов зазначених у **9.7.3.2** пристроїв.

Установлене в системі інертного газу обладнання, що обмежують ріст тиску/вакууму, може служити як вторинний засіб випуску сумішей пари, повітря та інертного газу в тому випадку, коли вантаж однорідний або для різних вантажів, пари яких сумісні і не вимагають ізоляції.

Як альтернатива установлення вторинних засобів випуску сумішей пари, повітря та інертного газу у кожному танку, обладнаному зазначеними в **9.7.3.2** пристроями, можуть встановлюватися датчики тиску з постійною індикацією у ПКВО або в приміщенні, із якого провадиться керування вантажними операціями. При цьому повинна також забезпечуватися аварійно-попереджувальна сигналізація надлишкового тиску або вакууму в танку.

Для суден, що застосовують датчики тиску як альтернативу установлення вторинних засобів вільного витікання сумішей парів, повітря або інертного газу, уставка спрацювання сигналізації по перевищенню тиску повинна бути вище тиску спрацювання дихальних клапанів при надлишковому тиску, а уставка спрацювання сигналізації по вакууму повинна бути нижче тиску спрацювання дихальних клапанів при вакуумі. При цьому уставка спрацювання не повинна перевищувати допустимого розрахункового тиску вантажного танка.

Уставка спрацювання датчиків сигналізації по тиску і вакууму у вантажному танку повинна бути фіксованою і нерегульованою, а конструкція не повинна дозволяти блокування і регулювання датчиків. Виняток допускається тільки для суден, призначених для перевезення декількох вантажів, потребуючих регулювання дихальних клапанів для кожного типу вантажу.

9.7.13 Повинне бути передбачене постійне осушення газовідвідних пристроїв і газовідвідних трубопроводів у вантажний танк.

9.7.14 Газовідвідні системи повинні бути обладнані засобами запобігання проходженню полум'я у вантажні танки.

Конструкція, розташування і методи випробувань високошвидкісних пристроїв і вогнеперешкоджувачів повинні відповідати вимогам стандарту ISO 15364, циркуляру IMO MSC/Circ. 677 з урахуванням змін (згідно циркулярів IMO MSC/Circ. 1009 та MSC/Circ.1324).

9.7.15 Лючки та інші отвори у вантажних танках, які використовуються для виміру температури, рівня, добору проб, газоаналізу тощо (за виключенням отворів для стаціонарно встановлених вимірювальних приладів), повинні бути обладнані самозакривними кришками чи клапанами. На них не допускається встановлювати полум'япереривальні пристрої чи сітки.

Зазначені отвори не допускається використовувати для вирівнювання тиску в порожнинах, що утворюються над вантажем у танку.

9.7.16 Пристрої, що вимагаються у **9.7.1.1**, якщо вони розташовані на газовідвідній магістралі або щоглі, можуть бути забезпечені перепускним пристроєм.

У випадку встановлення перепускного пристрою повинні бути передбачені відповідні покажчики, що показують, відкритий він чи закритий.

9.7.17 На комбінованих суднах для ізоляції газовідвідних систем відстійних танків, які містять нафту або нафтові залишки, від інших вантажних танків повинні застосовуватися глухі фланці, що встановлюються на весь період часу, коли перевозяться вантажі, інші ніж рідкі.

9.7.18 Газовідвідні системи нафтоналивних суден для перевезення киплячих нафтопродуктів, тиск пари яких за Рейдом вище атмосферного, підлягають спеціальному розгляду Регістром.

9.8 ПРОДУВАННЯ І ДЕГАЗАЦІЯ ВАНТАЖНИХ ТАНКІВ

9.8.1 На суднах, обладнаних системою інертного газу, для відведення газів при продуванні та де-газації порожніх вантажних танків, можуть бути передбачені пристрої (крім зазначених у **9.7.10** і **9.7.11**), що забезпечують при одночасній подачі інертного газу в будь-які три танки підтримку швидкості газу на виході у вертикальному напрямку не менше 20м/с.

Вихідні отвори продувних труб повинні відстояти на висоті не менше 2м від палуби.

9.8.2 На суднах, не обладнаних системою інертного газу, для відведення газів при продуванні та дегазації вантажних порожніх танків повинні бути передбачені спеціальні вентилятори, які можуть бути переносними.

При проведенні дегазації, крім пристроїв, зазначених у **9.7.10** і **9.7.11**, пари вуглеводнів можуть відводитися через спеціальні продувні труби, які повинні відповідати наступним вимогам:

- вихідні отвори продувних труб повинні бути розташовані на висоті не менше 2м від палуби;

- швидкість газу на виході у вертикальному напрямку повинна бути не менше 30м/с;

- вихідні отвори труб повинні бути розташовані на відстані не менше 10м у горизонтальному напрямку від отворів, що ведуть у закриті приміщення, які містять джерела займання, повітря-забірників, палубних механізмів та іншого обладнання, що може становити небезпеку займання.

Швидкість виходу газів може бути зменшена до 20м/с за наявності пристрою запобігання проходженню полум'я, що відповідає вимогам **9.7.14**.

9.8.3 Продувні труби кожних окремих танків повинні розміщуватися якнайдалі від вхідних отворів подачі інертного газу/повітря.

Вхідні отвори продувних труб можуть бути розташовані або на рівні палуби, або на висоті не більше 1м від днища танка.

9.8.4 Продувні труби повинні бути обладнані пристроями для закриття.

9.9 СИСТЕМА ВИДАЧИ ПАРИ ВАНТАЖУ

9.9.1 Якщо судно обладнане системою видачі пари вантажу, то до основного символу класу судна може бути доданий знак **VCS** (див. **2.2.16** частини I «Класифікація»).

Крім вимог цього розділу для присвоєння судну знаку **VCS** повинні бути виконані вимоги по запобіганню переливання та контролю рівня у вантажних танках згідно вимог **9.11.1**, а система вимірювання рівня повинна бути закритою згідно вимог **9.11.2**.

9.9.2 Система видачі пари вантажу повинна бути виконана таким чином, щоб вона не могла перешкоджати нормальній роботі газовідвідної системи.

Система видачі пари вантажу повинна проєктуватися, виходячи з максимальної продуктивності завантаження. При цьому падіння тиску в трубопроводі видачі пари вантажу, отримане шляхом гідравлічного розрахунку, не повинне перевищувати 80% тиску відкриття будь-якого з клапанів газовідвідної системи, зазначених у **9.7.1.1**.

9.9.3 На судні повинна постійно знаходитися схвалена інструкція, за якою можна визначити допустиму швидкість завантаження різних вантажів з урахуванням виконання вимог **9.9.2** і **9.9.1**.

9.9.4 Пари несумісних вантажів не повинні змішуватися при проходженні системи видачі парів вантажу.

9.9.5 Якщо розподільний трубопровід інертного газу використовується для збирання парів вантажу, повинні бути передбачені заходи для ізоляції труб з інертним газом від системи видачі парів вантажу.

9.9.6 Повинні бути передбачені засоби для видалення конденсату, який може накопичуватися у системі.

9.9.7 Трубопроводи системи повинні бути електрично безперервні і надійно заземлені.

9.9.8 Маніфольди видачі парів вантажу повинні бути обладнані датчиком тиску і сигналізацією, що подає аварійно-попереджувальний сигнал по високому тиску (не вище тиску, при якому спрацьовує високошвидкісний газовідвідний пристрій) і по вакууму (не нижче тиску спрацювання вакуумного клапана).

Ці вимоги можуть не виконуватися, якщо в кожному вантажному танку установлений датчик надлишкового тиску/вакууму, відповідно з **9.7.12**.

9.9.9 У районі з'єднувальних патрубків маніфольда повинний бути встановлений легкодосяжний запірний клапан із ручним керуванням.

9.9.10 Шланги, що використовуються в системі видачі парів, повинні відповідати вимогам **6.1.12**.

9.9.11 Для уникнення невірного під'єднання трубопроводу видачі парів до трубопроводу для рід-кого вантажу берегового термінала необхідно на під'єднуючих фланцях маніфольда відведення парів установити штифти діаметром 12,7мм і довжиною не менше 25,4мм у самій верхній точці на лінії з'єднуючих болтів, як це показано на рис. **9.9.11-1**.

Маркування маніфольду видачі парів повинно відповідати рис. **9.9.11-2**.

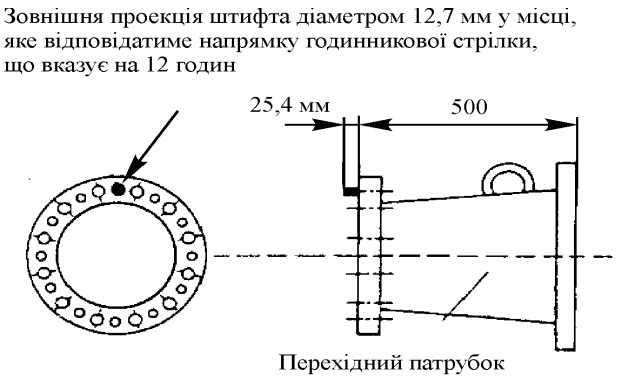


Рис. 9.9.11-1

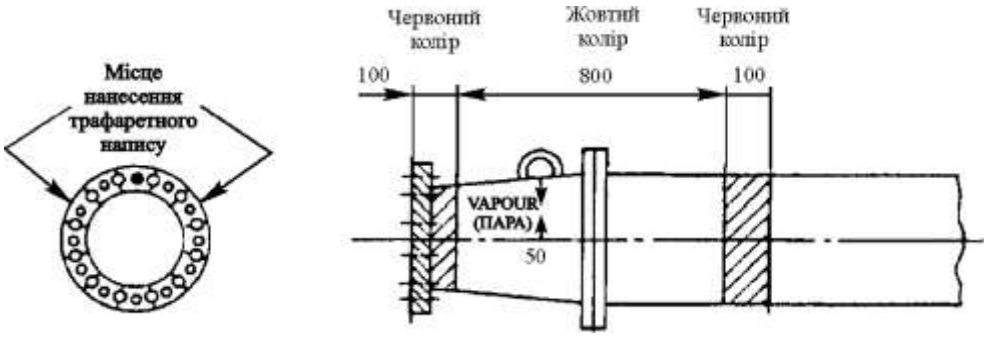


Рис. 9.9.11-2 Маркування маніфольда видачі пари

9.10 ЗАГАЛЬНОСУДНОВІ СИСТЕМИ У ВАНТАЖНІЙ ЗОНІ

9.10.1 Баластні, вимірювальні та вентиляційні трубопроводи танків ізольованого баласту не по-винні проходити крізь вантажні танки.

Вантажні та інші трубопроводи, призначені для обслуговування вантажних та відстійних танків, не повинні прокладатися через танки ізольованого баласту.

Відступ від цієї вимоги може бути допущений для коротких трубопроводів за умови, що вони будуть суцільнозварними або еквівалентної конструкції з потовщеними фланцевими з'єднаннями, кількість яких повинна бути зведена до мінімуму.

Компенсація теплових розширень повинна забезпечуватися вигинами самих труб.

Радіуси вигинів повинні відповідати вимогам **2.2.1**.

На рис. 9.10.1 як приклад дається рекомендована конструкція для повітряної труби.

Труби повинні бути сталевими безшовними. При цьому товщина стінок таких труб повинна бути не менше значень, вказаних у табл. 9.10.1.

Таблиця 9.10.1

Внутрішній діаметр труби, мм	Мінімальна товщина стінки труби, мм
до 50	6,3
до 100	8,6
до 125	9,5
до 150	11,0
150 і більше	12,5

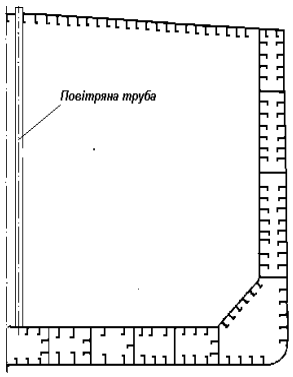


Рис.9.10.1

9.10.2 Для аварійного видалення баласту приєднання баластного трубопроводу до вантажного насоса допускається через знімний патрубок. Знімний патрубок повинний монтуватися у помітному, легкодосяжному місці у насосному приміщенні.

На трубопроводі, що поєднує вантажну та баластну системи, повинний бути установлений незворотний клапан для запобігання попадання нафтопродуктів у баластні танки.

Баластний насос повинний бути розташований у вантажному насосному приміщенні або іншому приміщенні з рівнем безпеки, еквівалентним вантажному насосному приміщенню, яке не має джерел займання.

9.10.3 На нафтоналивних судах для перекачування баласту з форпіка може застосовуватися баластна система, що обслуговує баластні танки всередині вантажної зони, за умови, що:

.1 баластний танк у форпіку розглядається як вибухонебезпечна зона;

.2 відкриті кінці його повітряних труб на відкритій палубі розташовані за 3м від джерел займання або відповідно з **19.2.3** частини XI «Електричне обладнання»;

.3 передбачені заходи, що забезпечують вимірювання концентрації вибухонебезпечних газів у баластному танку форпіка з верхньої палуби переносними приладами;

.4 можливість вимірювання рівня у танку повинна бути забезпечена з верхньої палуби.

.5 доступ у баластний танк у форпіку повинний бути безпосередньо із верхньої палуби. Як виняток, доступ у баластний танк у форпіку допускається із закритого приміщення за умови виконання наступних вимог:

.5.1 якщо зазначене закрите приміщення відділене від вантажного танку кофердамом і не розглядається як вибухонебезпечна зона, то доступ може бути забезпечений через розташований у закритому приміщенні газонепроникний лаз, забезпечений кришкою, яка закривається за допомогою болтів.

У цьому випадку на кришці лаза повинний передбачатися попереджувальний напис, що танк може розкриватися тільки після його перевірки на відсутність вибухонебезпечного газу або після відключення електричного обладнання, що може бути небезпечним у закритому приміщенні.

.5.2 якщо зазначене закрите приміщення має з вантажним танком спільну межу і розглядається як вибухонебезпечна зона, то зазначене закрите приміщення повинне бути забезпечене вентиляцією згідно з **12.12** (принаймні, як для приміщення зони 2 згідно з **12.12.6**).

9.10.4 На нафтоналивних суднах відкриті кінці повітряних труб кофердамів, паливних і масляних цистерн, що безпосередньо прилягають до вантажних і відстійних танків, повинні виводитися на відкриту палубу і у місця, де пари, що виходять із зазначених цистерн, не викликатимуть пожежної небезпеки, і бути захищені полум'япереривальною арматурою схваленого Регістром типу.

Прохідний переріз цієї арматури повинний бути не менше площі перерізу повітряних труб.

9.10.5 На трубопроводах пропарювання вантажних танків повинні бути встановлені незворотно-запірні клапани.

9.11 КОНТРОЛЬ РІВНЯ У ВАНТАЖНИХ ТАНКАХ І ЗАПОБІГАННЯ ПЕРЕЛИВУ

9.11.1 Повинні бути передбачені заходи щодо недопущення підіймання рідини у газовідвідній системі танків на висоту, при якій була би перевищена величина проєктного тиску у вантажних танках. Ця вимога виконується шляхом установлення системи контролю за переливом і аварійно-попереджувальної сигналізації.

Система контролю за переливом повинна бути дворівневою та незалежною від пристроїв для вимірювання рівня у вантажних танках, повинна подавати світловий і звуковий сигнали при досягненні граничного рівня в танках судновому оператору і у ПКВО (за його наявності), подавати сигнал при знеструмленні системи або датчиків рівня і мати можливість перевірки кола сигналізації перед початком вантажних операцій.

З урахуванням мети цього правила переливні клапани не повинні розглядатися як рівноцінна заміна системи запобігання переповнення танків.

9.11.2 Кожне нафтоналивне судно, обладнане стаціонарною системою інертних газів, повинне бути забезпечене закритою системою вимірювання рівня рідини у вантажних і відстійних танках.

На нафтоналивних суднах повинні застосовуватися напіввідкрита або закрита система вимірювання рівня рідини у вантажних і відстійних танках.

Вимірювання рівня рідини відкритим способом допускається на нафтоналивних судах зі словесною характеристикою «**Oil tanker (> 60°C) (нафтоналивне (> 60°C)**» і як резервне на суднах, не обладнаних системою інертних газів.

9.11.3 Вимірювальні труби вантажних танків повинні бути обладнані герметичними самозакривними клапанами, установленими на трубах, які виведені на відкриту палубу, при цьому вони повинні закінчуватися на такій висоті над палубою, щоб виключався вихід вантажу при вимірюванні.

9.11.4 На нафтоналивних суднах, призначених для перевезення вантажу з температурою спалаху парів нижче 60°C, футштоки повинні бути виготовлені з матеріалу, що виключає іскроутворення.

9.11.5 На нафтоналивних суднах кожний вантажний танк повинний бути обладнаний системою запобігання переливання, яка повинна відповідати наступним вимогам:

.1 бути незалежною від вимірювальної системи вантажних танків;

.2 подавати звуковий і світловий сигнал при досягненні верхнього і граничного рівнів у танках судновому оператору і у ПКВО (за його наявності);

.3 подавати сигнал при знеструмленні системи або датчиків рівня;

.4 мати можливість перевірки кола сигналізації перед початком вантажних операцій;

.5 подавати умовний сигнал для послідовного відключення берегових насосів або клапанів, або того і другого, і клапанів на судні.

Сигнали, насоси і клапани повинні відключатися судновими операторами. Застосування суднових клапанів, які закриваються автоматично, допускається тільки за наявності дозволу та за погодженням з адміністрацією порту.

9.12 СИСТЕМА МИТТЯ ВАНТАЖНИХ ТАНКІВ

9.12.1 Кожний танкер для перевезення сирої нафти дедвейтом 20000 т і більше, повинний бути обладнаний системою миття танків сирою нафтою. Ця система повинна цілком відповідати вимогам правила 33 Додатку I до МАРПОЛ 73/78/97.

Якщо судно обладнане системою миття танків сирою нафтою, відповідною вимогам зазначеного правила, то не залежно від дедвейту до основного символу класу судна повинний бути доданий знак **COW** (див. **2.2.18** частини I «Класифікація»).

За наявності системи миття танків сирою нафтою, судно повинне бути обладнане системою інертних газів, яка відповідає вимогам **9.16**.

Система трубопроводів миття танків сирою нафтою, зв'язані з нею обладнання та пристрої (трубопроводи, мийні машинки, насоси, зачисна система) повиннівідповідативимогам**3.2.3** розд.**3**частини I «Вимоги до конструкції суден та їх обладнання щодо запобігання забрудненню

нафтою» Правил запобігання забрудненню з суден.**9.12.2** Наливні судна, які обладнані ефективною системою миття вантажних танків і мають в основному символі класу знак **ETW (EffectiveTankWashing),** див. **2.2.47** частина I «Класифікація» Правил класифікації та побудови суден, повинні відповідати вимогам **9.18** цієї частини Правил.

9.13 ЗАХИСТ ВІД СТАТИЧНОЇ ЕЛЕКТРИКИ

9.13.1 Вантажні шланги, шланги для стисненого повітря, шланги для миття танків та інші шланги, що використовуються у вантажній зоні, повинні відповідати вимогам розд. **6**, бути електропровідними за всією довжиною, включаючи їхні з'єднання і фланці (за винятком берегових з'єднань), і повинні бути заземлені з метою зняття електростатичних зарядів.

9.13.2 Переносні насоси і вентилятори для використання у вантажній зоні повинні мати пристрої для електростатичного заземлення перед початком експлуатації.

9.13.3 Вантажна система повинна дозволяти регулювати інтенсивність завантаження кожного окремого танка так, щоб у початковій стадії завантаження швидкість потоку на виході приймального трубопроводу у танку не перевищувала 1м/с. Зазначена швидкість потоку може бути збільшена при обладнанні вантажних танків спеціальними приймальними колодязями, що знижують рівень електризації середовища в танку, конструкція яких повинна бути схвалена Регістром.

Швидкість потоку при максимальній інтенсивності завантаження не повинна перевищувати 7м/с.

Вимоги цього пункту можуть не виконуватися, якщо вантажні танки інертизуються при виконанні вантажних операцій.

9.14 КОНТРОЛЬ СКЛАДУ АТМОСІЕРИ У ВАНТАЖНІЙ ЗОНІ

9.14.1 На нафтоналивних і комбінованих суднах повинно бути не менше двох переносних при-ладів для вимірювання концентрації кисню і займистих парів (див. з/п. **15** табл. 5.1.2. частини VI «Протипожежний захист»).

9.14.2 Повинні бути передбачені конструктивні заходи для полегшення виміру концентрації займистих парів у всіх приміщеннях, розташованих у вантажній зоні. Проведення таких вимірів повинне бути можливим з відкритої палуби або легкодосяжних місць.

Якщо стан атмосфери у просторах подвійного корпусу не може бути достовірно виміряний із використанням гнучких шлангів добору проб, такі простори повинні бути обладнані постійними трубопроводами добору проб газу. Якщо використовуються труби із пластмас, вони повинні бути електропровідними.

9.14.3 У вантажних насосних відділеннях, а також в баластних насосних відділеннях, якщо в них установлене обладнання, що утримує вантаж або насоси для перекачування палива з температурою спалаху менше 60°С, повинна бути встановлена система безперервного вимірювання концентрації пари вуглеводнів. Добір проб атмосфери для аналізу повинний бути послідовним (включаючи канал витяжної вентиляції). Час між вимірюваннями повинний бути, по – можливості, короткий.

Чутливі елементи приладів газоаналізу повинні розташовуватися у місцях, де циркуляція повітря обмежена (у нішах та віддалених кутах).

Якщо концентрація парів вуглеводнів досягає передбаченого рівня, який не повинний перевищувати 10% від нижньої межі займистості, повинні автоматично подаватися безперервний звуковий і світловий сигнали аварійно-попереджувальної сигналізації в насосному відділенні, ЦПК, ПКВО, а також на ходовому містку з метою привернення уваги до потенційної небезпеки.

На комбінованих суднах така система крім вантажних насосних відділень повинна бути установлена в суміжних із відстійними цистернами кофердамах та тунелях трубопроводів.

9.14.4 Якщо стаціонарні газоаналізатори встановлені за межами вантажної зони, повинні виконуватися наступні умови:

.1 трубопроводи добору проб повинні бути обладнані вогнегасними пристроями, пробний газ повинний виходити в атмосферу через спеціальну випускну трубу, розташовану в безпечному місці;

.2 вузли проходу трубопроводів добору проб через газонепроникні перегородки повинні бути схваленого типу і мати таку ж вогнестійкість, як перегородки;

.3 кожний трубопровід добору проб повинний бути обладнаний ручним ізолюючим клапаном, установленим на газонепроникній перегородці з газобезпечного боку;

.4 прилади і обладнання для газового аналізу повинні бути розташовані у спеціальній герметичній сталевій шафі. Одна із точок виміру повинна бути розташована усередині шафи. При досягненні усередині шафи концентрації небезпечних газів 30% від нижньої межі займистості підведення газу до газоаналізатора повинне автоматично припинятися;

.5 трубопроводи добору проб, як правило, не повинні прокладатися через приміщення поза газонебезпечною зоною.

Якщо немає можливості розмістити шафу для газоаналізу на газонепроникній перегородці, то трубопроводи добору проб повинні бути якомога більше короткими, виконаними зі сталі або еквівалентного матеріалу і не мати рознімних з'єднань, за винятком з'єднань із шафою газового аналізу та ізолюючими клапанами на газонепроникній перегородці.

9.14.5 На нафтозбиральних суднах і збирачах нафтовмісних трюмних вод пристрої добору проб чи датчики системи контролю повітряного середовища повинні розташовуватися у наступних місцях:

.1 поблизу отворів припливної вентиляції;

.2 принаймні у двох місцях на відкритій палубі на висоті не більше ніж 1м від неї;

.3 у машинних приміщеннях категорії А;

.4 у повітряних тамбурах;

.5 у кофердамах, що прилягають до вантажних танків.

9.14.6 Нафтоналивні судна дедвейтом 20000т і більше повинні бути обладнані стаціонарною системою виявлення вуглеводневого газу у всіх просторах подвійного корпусу, яка відповідає вимогам Кодексу СПБ і циркуляру IMO MSC.1/Circ.1370.

.1 Зазначена система повинна провадити періодичні виміри концентрації вуглеводнів у всіх баластних танках і порожніх відсіках, які прилягають до вантажних танків (в тому числі розташованих «кут до куту»), включаючи форпік і будь-які інші танки і простори під палубою перегородок поблизу вантажних танків, проте цього не вимагається для паливних танків.

.2 Як правило, системою повинний бути передбачений окремий трубопровід від кожної точки вимірювання.

Трубопроводи із одного приміщення можуть бути сполучені вище відкритої палуби через три-ходові крани, забезпечені чіткою індикацією із зазначенням точки вимірювання. При цьому при повному або частковому заповненні танка баластом в приміщенні повинна бути задіяна верхня точ-ка вимірювання, а для порожнього танка — нижня точка вимірювання.

.3 Система вимірювання концентрації вуглеводнів повинна бути також передбачена в баласт-них насосних відділеннях і відділеннях підрулювальних пристроїв, розташованих нижче палуби перегородок, а також в будь-яких порожніх просторах, які прилягають до вантажних і/або відстійних танків. В таких приміщеннях допускається мати одну точку вимірювання, розташовану в нижній частині.

.4 Не потрібно установлювати стаціонарне обладнання виявлення вуглеводневого газу на нафтоналивних суднах, обладнаних постійно працюючою системою інертного газу для таких приміщень.

.5 На вантажні насосні відділення, що відповідають вимогам **9.14.3** і **9.14.4**, вимоги цього пункту не поширюються.

9.15 СИСТЕМА ЗБІРАННЯ НАФТИ НАФТОЗБІРАЛЬНИХ СУДЕН

9.15.1 Система і пристрої для збирання і перекачування нафти і нафтопродуктів повинні розміщуватися поза машинними та житловими приміщеннями.

9.15.2 Система повинна забезпечувати збирання і перекачування зібраної нафти.

9.15.3 У разі, коли на суднах багатоцільового призначення стаціонарна система збирання нафти не сумісна з вантажем штатної вантажної системи, повинні передбачатися відповідні роз'єднувальні пристрої.

9.15.4 Якщо судно забезпечується переносним нафтозбиральним обладнанням, то для приєднання відливних шлангів нафтозбирального обладнання на верхній палубі повинно бути передбачено не більше двох приймальних патрубків, з'єднаних трубопроводами з усіма танками для збирання нафти.

Розташування приймальних патрубків на верхній палубі повинне забезпечувати можливість одночасного підключення двох нафтозбиральних систем, установлених на різних бортах нафтозбирального судна.

Трубопроводи, що з'єднують приймальні патрубки з танками, не повинні прокладатися через житлові і службові приміщення та вибухобезпечні приміщення (див.**19.2.3.4** частини XI «Електричне обладнання»), розташовані на рівні відкритої палуби та вище.

9.16 СИСТЕМИ ІНЕРТНИХ ГАЗІВ

9.16.1 Загальні вимоги.

9.16.1.1 Нафтоналивні судна, дедвейтом 8000т і більше, призначені для перевезення горючих рідин з температурою спалаху 60°С і нижче, а також будь-які нафтоналивні судна, обладнані системою миття вантажних танків сирою нафтою, повинні бути обладнані стаціонарною системою інертних газів, яка відповідає вимогам Кодексу СПБ з урахуванням резолюції IMO MSC.367(93), **9.16.8**, **9.16.9** або **9.16.2**, продуктивністю, зазначеною в **9.16.2**.

Якщо судно обладнане стаціонарною системою інертного газу, яка відповідає вимогам цього розділу, то до основного символу класу судна**,** як це зазначено у **2.2.17** частини I «Класифікація», по-винний бути доданий один із наступних знаків: **IGS-IG, IGS-NG** чи **IGS-Pad**.

.1 IGS-IG - якщо як джерело інертного газу в системі використовується генератор інертних газів, що працює на основі спалювання палива, і при цьому виконуються вимоги **9.16.9**;

.2 IGS-NG - якщо як джерело інертного газу в системі використовується азотний генератор і при цьому виконуються вимоги **9.16.12**;

.3 IGS-Pad - якщо система інертного газу призначена тільки для створення ізолюючого шару у вантажних танках і при цьому виконуються вимоги **9.16.11**.

9.16.1.2 Система інертних газів може застосовуватися як засіб, що попереджує виникнення пожежі шляхом створення та постійного підтримання у вантажних танках незаймистої атмосфери, крім випадку, коли необхідно виконати їхню дегазацію.

Система повинна забезпечувати:

.1 підтримання в будь-якій частині вантажного танку атмосфери із вмістом кисню не більше 8% за об'ємом і надлишкового тиску в будь-який час перебування судна в порту і в морі, крім випадку, коли необхідно виконати дегазацію цього танку;

.2 виключення необхідності подавання повітря у танк при звичайних операціях, крім випадків, коли необхідно виконати дегазацію цього танку;

.3 продування порожніх вантажних танків інертним газом та повітрям;

9.16.1.3 У вантажні танки повинний подаватися інертний газ із вмістом кисню не більше 5% йо-го об'єму.

9.16.1.4 Температура газу, який надходить у вантажні танки, повинна бути не більше 65°С.

9.16.1.5 Як інертні гази можуть використовуватися димові гази, що пройшли обробку, головних та допоміжних котлів або від спеціально установлених генераторів. Регістр може дозволити застосування систем, які використовують інші джерела інертних газів або будь-які поєднання таких джерел за умови забезпечення еквівалентного рівня безпеки.

Кожне джерело повинне бути обладнане автоматичним регулятором горіння, який забезпечує виконання вимог **9.16.1.3**.

Система вуглекислотного гасіння через небезпеку запалення суміші пари легкозаймистих рідин із повітрям від електростатичних розрядів, які утворюються при подачі вуглекислого газу, не повинна використовуватися із метою інертизації.

9.16.2 Продуктивність.

9.16.1.2.1 Для суден, зазначених у **9.16.1.1**, а також таких, що мають спеціальний знак **IGS-IG** чи **IGS-NG,** система інертних газів повинна мати продуктивність не менше 125% максимальної су-марної подачі вантажних насосів при розвантаженні судна.

9.16.2.2 Для суден, не зазначених у **9.16.1.1**, а також суден, які мають спеціальний знак **IGS-Pad,** система інертних газів повинна мати продуктивність, достатню для створення ізолюючого шару у вантажних танках, інертизації, за необхідності, приміщень, суміжних із вантажними танками, та поповнення утрат інертного газу під час рейсу, або відповідного запасу газу в балонах.

9.16. 3 Обладнання.

9.16.3.1 Для ефективного охолодження та очищення газу від твердих часток і сірчистих сполук повинний бути установлений скрубер. Вода повинна подаватися від автономного насосу.

Необхідно передбачити подачу охолоджувальної води від резервного насосу без шкоди для інших відповідальних споживачів.

9.16.3.2 Конструкція скрубера повинна забезпечувати зменшення продуктивності не більше ніж на 3% та перевищення температури газу не більше ніж на 3°С порівняно із розрахунковими величинами за нормальних умов крену та диференту.

9.16.3.3 У корпусі скруберу повинні бути передбачені отвори та оглядові ударо-термостійкі стекла для виконання оглядів та профілактичних робіт.

9.16.3.4 Повинні бути передбачені не менше ніж два вентилятори, здатні спільно подавати газ в кількості не меншій зазначеної у **9.16.2**; при цьому повинна бути забезпечена, по можливості, рівнозначна подача для кожного вентилятора, проте у будь-якому випадку вона не повинна бути для кожного із них менше ⅓ необхідної загальної подачі.

9.16. 3.5 У корпусі вентилятору повинні бути передбачені отвори для оглядів.

9.16.3.6 Внутрішні поверхні скрубера та вентилятора повинні бути виготовлені із корозійностійких матеріалів або мати захисне покриття проти корозійного впливу газу.

9.16. 3.7 Для того, щоб захоплювана кількість води і твердих часток були доведена до мінімуму, повинні бути установлені фільтри або інші еквівалентні пристрої.

9.16.4 Захист танків від тиску/вакууму.

9.16.4.1 Система інертних газів повинна бути спроєктована таким чином, щоб не перевищувався пробний тиск будь-якого вантажного танку.

9.16.4.2 Один чи кілька пристроїв, що обмежують ріст тиску/вакууму у вантажних танках, по-винні бути установлені на магістралі подачі інертного газу, якщо вони відсутні у газовідвідній системі або на кожному танку. Регулювання і розташування цих пристроїв повинні відповідати вимогам **9.7**.

9.16.4.3 За нормальних умов роботи, коли вантажні танки наповнюються або наповнені інертним газом, у них повинний підтримуватися надлишковий тиск, не перевищуючий 21кПа.

9.16.5 Незворотні пристрої.

9.16.5.1 В магістралі подачі інертного газу на палубі в зоні вантажних танків повинні бути установлені принаймні два незворотних пристрої, одним із яких повинний бути палубний водяний затвор, а другим – незворотний клапан або еквівалентний пристрій, який установлюється до носу від палубного водяного затвору. Вони повинні розташовуватися між автоматичним клапаном, зазначеним в **9.16.6.5**, і найближчим до корми з'єднанням до будь-якого вантажного танку або вантаж-ного трубопроводу.

9.16.5.2 Живлення палубного водяного затвору повинно здійснюватися від двох окремих насосів, кожний із яких повинний забезпечувати необхідну подачу, а також автоматичне вмикання кожного насосу, що живить палубний водяний затвор, і автоматичне заповнення водою затвору в разі припинення подачі газу (для затворів «напівсухого» та «сухого» типів).

Трубопровід осушення палубного водяного затвору не повинний проходити через машинні приміщення.

Стічні труби повинні виводитися безпосередньо за борт.

9.16.5.3 Повинний бути передбачений захист палубного водяного затвору від замерзання, проте перегрівання не повинне погіршувати його непроникність.

9.16.5.4 Палубний водяний затвор і всі гідравлічні затвори повинні запобігати зворотному по-току пари вуглеводнів до тиску, який рівний тиску випробування вантажних танків.

9.16.5.5 Незворотний клапан (див. **9.16.5.1**) може бути незворотно-запірного типу або незворотного типу із додатково установленим на магістралі до носу від нього запірним клапаном.

9.16.5.6 На всіх трубопроводах, пов'язаних із подачею води та осушенням, і на всіх газовідвідних трубопроводах та трубопроводах вимірювання тиску, що ведуть у газобезпечні[7] приміщення, повинний передбачатися гідравлічний затвор або інший схвалений пристрій, а також засоби запобігання осушення цих затворів вакуумом.

9.16.5.7 На палубному затворі необхідно передбачити оглядові отвори і стекла для контролю за рівнем води та забезпечення оглядів.

9.16.5.8 Матеріал, який застосовується в конструкції незворотних пристроїв, повинний бути стійким до впливу кислот, що утворюються у трубопроводах при охолодженні, очищенні та проходженні газів.

9.16.6 Трубопроводи.

9.16.6.1 Головна магістраль інертного газу може бути розділена на два або більше розподільних трубопроводи після незворотних пристроїв, що вимагаються в **9.16.5.1**.

9.16.6.2 Розподільні трубопроводи подачі інертного газу повинні мати патрубки, що йдуть у кожний вантажний танк. Патрубок інертного газу повинний бути обладнаний запірними клапанами або еквівалентними пристроями для відключення кожного танка від системи інертного газу.

Запірний клапан повинний бути обладнаний пристроєм, який виключає можливість керування клапаном посторонньою особою.

Повинна бути забезпечена індикація стану, в якому перебувають запірні клапани.

Індикація дійсного положенні запірних клапанів у патрубках, що ведуть від головної магістралі інертного газу до вантажного танка означає однозначна вказівка в пості керування положень «Відкрите», «Проміжне» або «Закрите». Для однозначного визначення обох положень «Відкрите» і «Закрите» повинні застосовуватися кінцеві вимикачі. Положення «Проміжне» повинне вказуватися, якщо клапан не повністю відкритий або закритий.

Поточний стан системи інертного газу повинне визначатися при показаннях, коли інертний газ подається по напрямкові від розподільного клапана і при тиску та потоку в магістралі інертного газу, розташованої в ніс від безповоротних обладнань. Проте додаткових покажчиків або сигналізації, крім зазначених в **9.16.7.2** не вимагається.

9.16.6.3 На комбінованих суднах як пристрій для відключення зливальних цистерн, які містять нафту чи нафтові залишки, від інших танків, у системі інертного газу повинні бути передбачені глухі фланці.

9.16.6.4 Уведення у вантажні танки повинні розташовуватися у їхніх верхніх частинах.

9.16.6.5 На головній магістралі інертного газу повинний бути установлений клапан, який регулює подачу газу та забезпечує автоматичне регулювання подачі інертного газу у вантажні танки згідно з **9.16.8.8**, якщо не передбачені засоби автоматичного контролю частоти обертання вентиляторів інертного газу.

9.16.6.6 Якщо між головною магістраллю інертного газу і системою вантажного трубопроводу є з'єднання, повинний бути передбачений пристрій для ефективного їх роз'єднання із урахуванням великих перепадів тиску, що можуть мати місце між системами. Цей пристрій повинний складатися із двох запірних клапанів. При цьому клапан біля вантажної магістралі повинний бути незворотнім і мати пристосування для вентиляції простору між клапанами безпечним способом або становити собою пристрій, що складається із знімного патрубку з відповідними заглушками.

[7] Газобезпечним вважається приміщення, у якому надходження парів вуглеводнів може створити не-безпеку запалення чи токсичності.

9.16.6.7 Прокладання трубопроводів повинне виключати накопичення вантажу або води у них при нормальних умовах експлуатації.

9.16.6.8 Повинні бути передбачені пристрої для вентиляції ділянки трубопроводу між клапанами, зазначеними у **9.16.5.5** та **9.16.6.5**, у випадку, коли перший із них закритий.

9.16.6.9 Діаметр трубопроводів повинний бути таким, щоб швидкість руху газу на будь-якій ділянці не перевищувала 40м/с.

9.16.6.10 Трубопровід від скруберу до вентиляторів та трубопроводів рециркуляції, а також відливний трубопровід системи очищення та охолодження газів, повинні мати антикорозійне покриття.

9.16.6.11 Повинний бути передбачений пристрій для приєднання магістралі інертного газу до зовнішнього джерела інертного газу.

Пристрій повинний складатися із фланцевого з'єднання для 250мм трубопроводу, яке установлюється перед незворотним клапаном, зазначеним у **9.16.6.5**.

Конструкція фланця повинна відповідати вимогам **2.4.3**.

З 01.01.2024 року[8]. «**9.16.6.11** Повинна бути передбачена можливість приєднання магістралі інертного газу до зовнішнього джерела інертного газу. Устрій приєднання повинний складатися із патрубка з фланцевим з'єднанням для трубопроводу номінальним діаметром 250мм, що установлюється на магістралі інертного газу перед незворотним клапаном, зазначеним у **9.16.6.5**, і запірного клапана, який установлюється на патрубку, для відокремлення магістралі інертного газу від зовнішнього джерела інертного газу.

Конструкція фланця повинна відповідати вимогам **2.4.3**.»

9.16.6.12 Магістраль інертного газу може бути використана для вентиляції вантажних танків.

9.16.7 Пристрої контролю та сигналізації.

9.16.7.1 На напірній стороні вентиляторів повинні бути передбачені засоби для постійної індикації температури і тиску інертного газу під час їхньої роботи.

9.16.7.2 При подачі інертного газу повинні бути установлені прилади постійного контролю і реєстрації:

.1 тиску в магістралі інертного газу, розташованій до носу від незворотних пристроїв, які вимагаються в **9.16.5.1**;

.2 вмісту кисню в інертному газі у магістралі інертного газу на напірній стороні вентиляторів.

З 01.01.2024 року[9]: «**.2** вмісту кисню в інертному газі у магістралі інертного газу».

Ці прилади повинні розташовуватися у ПКВО. Якщо ПКВО відсутній, прилади повинні розташовуватися у легкодосяжному місці для особи, відповідальної за проведення вантажних операцій.

9.16.7.3 На додаток до вимог **9.16.7.2** повинні бути установлені вимірювальні прилади:

.1 на ходовому містку – для постійної індикації тиску (див. **9.16.7.2.1**) та тиску в зливальних цистернах комбінованих суден, коли система інертного газу в такі цистерни перекрита; і

.2 у ЦПК або у машинному відділенні – для індикації вмісту кисню (див. **9.16.7.2.2**).

9.16.7.4 На кожному вантажному танку повинні бути передбачені пристрої для добору повітря переносними газоаналізаторами кисню та вуглеводнів.

9.16.7.5 Для калібрування нульового положення і по діапазону стаціонарних і ручних приладів для вимірювання концентрації газу згідно вимог **9.16.7.2** і з/п. **15** табл. 5.1.2 частини VI «Протипожежний захист» повинні бути передбачені відповідні засоби.

9.16.7.6 Повинна бути передбачена звукова та світлова сигналізація для указівки:

[8] Див. резолюцію IMO MSC.457(101)

.1 низького тиску води або низької швидкості потоку води до скрубера (крім систем з азотним генератором, див. **9.16.12**);

.2 досягнення високого рівня води в скрубері (крім систем з азотним генератором, див. **9.16.12**);

.3 підвищення температури газу, при цьому сигнал повинний подаватися при досягненні температур, зазначених у **9.16.1.4**;

.4 несправності вентиляторів інертного газу;

.5 вмісту кисню більше 14% за об'ємом у вантажних трюмах;

.6 вмісту кисню в магістралі інертного газу більше 5% від об'єму;

.7 несправності в подачі електроенергії до системи автоматичного керування клапана, який регулює подачу газу, і до контрольних приладів, зазначених у **9.16.7.2**;

.8 низького рівня води у палубному водяному затворі, зазначеному у **9.16.5.1**;

.9 тиску в магістралі інертного газу менше 1кПа. Сигнальний пристрій повинний забезпечувати у будь-який час контроль тиску в зливальних цистернах на комбінованих суднах;

.10 високого тиску газу при досягненні 10кПа;

.11 недостатньої подачі палива (у разі наявності генераторів інертного газу);

.12 припиненні подачі енергії до генератору (у разі наявності генераторів інертного газу);

.13 припиненні подачі енергії системі автоматичного керування генератором (у разі наявності генераторів інертного газу).

9.16.7.7 Пристрої індикації системи сигналізації, згідно з **9.16. 7.6.3**, **9.16. 7.6.4**, **9.16.7.6.6** та **9.16.7.9**, повинні бути передбачені у машинному відділенні та в ПКВО, якщо такий є, але у будь-якому випадку в такому місці, де буде забезпечене негайне одержання сигналу відповідальною (ними) особою(ами) команди.

9.16.7.8 Звукова і світлова сигналізація низького рівня води у палубному водяному затворі «сухого» чи «напівсухого» типу повинна спрацьовувати при відсутності подачі інертного газу.

9.16.7.9 Повинна бути передбачена додаткова система звукової сигналізації, незалежна від системи, що вимагається в **9.16. 7.6.9**, або автоматичне відключення вантажних насосів при зниженні тиску в магістралі інертного газу до 0,5кПа.

9.16.7.10 Два датчика кисню повинні бути розташовані у відповідних місцях в приміщенні або приміщеннях, в яких знаходиться система інертного газу. Якщо вміст кисню падає нижче 19%, ці датчики повинні включити сигнали тривоги, які повинні бути видно і чути усередині та зовні приміщення або приміщень і повинні бути розташовані в такому місці, де вони можуть бути негайно прийняті відповідальними членами екіпажу.

9.16.7.11 Для цілей **9.16.7.9** незалежна звукова сигналізація означає, що повинен бути передбачений другий датчик тиску, незалежний від датчиків сигналізації за низьким тиском, високим тиском і від покажчика/реєстратора тиску. Однак в системі управління може бути застосований загальний програмно-логічний блок управління для забезпечення звукової сигналізації. Незалежний датчик не потрібно для системи, призначеної для зупинки вантажних насосів. При наявності системи зупинки вантажних насосів повинна бути передбачена система автоматичної зупинки всіх вантажних насосів. Звуковий сигнал зупинки повинен бути виведений в пост керування. Зупинка не повинна перешкоджати роботі баластних або осушувальних насосів приміщення вантажних насосів.

9.16.8 Система із використанням димових газів котлів (ці вимоги доповнюють вимоги **9.16.1** − **9.16.7**).

9.16.8.1 Скрубер і вентилятори повинні розташовуватися до корми від усіх вантажних танків, приміщень для вантажних насосів і кофердамів, які відокремлюють ці приміщення від машинних приміщень категорії А.

Конструкція і розташування скруберів і вентиляторів із стосовними до них трубопроводами і арматурою повинні запобігати витоку димового газу в закриті приміщення.

9.16.8.2 Вихідний і приймальний патрубки вентиляторів повинні мати запірні пристрої.

Повинні бути також передбачені пристрої, що забезпечують сталу роботу установки інертного газу до початку вивантаження вантажу.

9.16.8.3 На магістралі подачі інертного газу між димоходом котла і скрубером повинний бути передбачений запірний клапан із індикатором, який указує закритий чи відкритий клапан. Повинні також бути передбачені заходи для підтримання газонепроникності клапанів і запобіганню забруднення сідел клапанів сажею.

Необхідно прийняти заходи, що виключають спрацювання сажоочищувального пристрою котлів при відкритому клапані.

9.16.8.4 Якщо передбачається застосування вентиляторів для дегазації, їхні повітрязабірники повинні бути облаштовані заглушками.

9.16.8.5 Запірний клапан (див. **9.16.8.3**) повинний бути виготовлений із матеріалів, здатних витримати температуру димових газів і стійких до їхнього корозійного впливу.

9.16.8.6 Трубопроводи між запірним клапаном і скрубером повинні бути виготовлені із корозійностійкої сталі.

9.16.8.7 Між запірним клапанами (див. **9.16.8.3**) і скрубером або на вході газу в скрубер повинний бути передбачений додатковий водяний затвор або інший ефективний засіб, що запобігає ви-току димового газу.

9.16.8.8 Клапан, що вимагається **9.16.6.5**, повинний бути розташований на носовій перегородці самого переднього газобезпечного приміщення, через яке проходить магістраль подачі інертного газу.

9.16.8.9 Автоматичне вимикання вентиляторів інертного газу і клапана регулювання подачі газу повинне здійснюватися при досягненні меж, зазначених у **9.16.7.6.1**, **9.16.7.6.2** і **9.16.7.6.8**.

Клапан, що регулює подачу інертного газу, повинний автоматично вимикатися при несправності вентиляторів.

9.16.9 Система із генератором (генераторами) інертних газів (ці вимоги до зазначеної системи доповнюють вимоги **9.16.1**− **9.16.7**).

9.16.9.1 Для генераторів (комплекс обладнання, що включає в себе вентилятори, камеру згоряння, скрубер, паливні насоси, форсунку, прилади автоматизації та контролю) повинне бути передбачене паливо, що відповідає вимогам **1.1.2** частини VII «Механічні установки».

9.16.9.2 Генератори повинні розташовуватися у приміщенні, яке відноситься до машинних приміщень категорії А.

9.16.9.3 На суднах, у танках яких можуть перевозитися отрутні вантажі, генератори повинні розташовуватися поза машинних приміщень і вантажних зон, у спеціальному приміщенні, призначеному лише для обладнання системи інертного газу і розташованому згідно вимог **9.16.8.1**.

Це приміщення повинне бути відділене від машинних приміщень газонепроникними сталевими конструкціями, які не мають дверей чи інших отворів у машинні приміщення, а від житлових приміщень або району вантажних танків − відкритими палубами, кофердамами або аналогічними приміщеннями.

Це приміщення повинне бути забезпечене припливною вентиляцією і мати вхід із відкритої палуби за межами району вантажних танків. Вхід у приміщення повинний бути обладнаний у кормовій перегородці надбудови або рубки, що не звернена до району вантажних танків, і/або у боковій стінці надбудови або рубки на відстані не менше $L/25$, але не менше 3м від носової перегородки надбудови чи рубки.

Магістраль подачі інертних газів не повинна розташовуватися в машинних, житлових і службових приміщеннях і бути пов'язана із системами, які розташовані в таких приміщеннях.

9.16.9.4 Незважаючи на вимоги **9.16.3.4**, Регістр може дозволити наявність лише одного вентилятора, якщо він здатний подавати в захищені танки повну кількість газу згідно з **9.16.2**, при цьому на судні повинний бути достатній резерв запасних частин до вентилятора та його приводу для їхнього ремонту силами екіпажу.

9.16.9.5 Генератор повинний мати два паливних насоси.

Регістр може дозволити наявність одного насосу за умови, що на судні є достатній резерв запасних частин до насосу та його приводу для їхнього ремонту силами екіпажу.

9.16.9.6 Якщо передбачено більше одного генератора, на випускному патрубку кожного генератора повинний бути відповідний запірний пристрій.

9.16.9.7 На судні повинні бути передбачені пристрої для випуску інертного газу в атмосферу при підготовці системи до пуску або при аварії.

9.16.9.8 Якщо генератор інертних газів обслуговується об'ємним вентилятором, на його напір-ній стороні повинні бути передбачені запобіжні пристрої для запобігання надлишкового тиску.

9.16.9.9 На судні повинна бути передбачена звукова і світлова сигналізація, що показує:

.1 недостатню подачу палива;

.2 припинення подачі енергії до генератора;

.3 припинення подачі енергії до систем автоматичного керування генератором.

9.16.9.10 Газорегулювальний клапан повинний автоматично закриватися і припиняти подачу палива до генератора при досягненні граничних параметрів, зазначених у **9.16.7.6.1** і **9.16.7.6.2**.

Автоматичне закриття газорегулювального клапану повинне виконуватися також у випадку, зазначеному у **9.16.9.9.2**.

9.16.10 Інертизація простору подвійного корпусу нафтоналивних суден.

9.16.10.1 На нафтоналивних суднах, де вимагається система інертних газів, забезпечення інертизації простору подвійного корпусу може виконуватися через знімні патрубки, з'єднані з системою інертних газів вантажних танків, або за допомогою стаціонарних трубопроводів.

При використанні знімних патрубків на магістралі системи повинні бути передбачені пристрої для їхнього приєднання.

9.16.10.2 При використанні стаціонарних трубопроводів, повинні бути передбачені заходи, по запобіганню зворотного потоку інертних газів із приміщення, яке захищається, в систему інертних газів, аналогічні до вказаних в **9.16.5** двох незворотних пристроїв.

Рекомендується встановлювати окремий палубний затвор і незворотній клапан.

9.16.10.3 Не допускається перепуск інертного газу із вантажних танків в інші захищені приміщення, включаючи баластні танки, і назад.

9.16.10.4 Повинні бути передбачені заходи для запобігання попадання води в трубопроводи системи інертного газу із баластних танків, коли вони переповнені.

9.16.10.5 На трубопроводі підведення інертного газу до баластного танку або до іншого захищеного приміщення повинен бути передбачений ізолюючий запірний клапан.

9.16.10.6 Повинні бути передбачені спеціальні заходи для запобігання виникнення надлишкового тиску або вакууму в баластних танках, як в результаті роботи системи інертного газу, так і в результаті роботи баластних насосів.

9.16.10.7 Якщо система інертного газу є альтернативою стаціонарної системи виявлення вуглеводневих газів, яка передбачена в **9.14.6**, то система інертних газів повинна постійно працювати. При цьому її продуктивність не повинна бути менше, ніж 125% загальної подачі вантажних і баластних насосів, якщо судновими процедурами передбачається одночасна видача баласту і вантажів.

Якщо поєднання цих операцій не передбачається, продуктивність системи інертних газів повинна бути як мінімум 125% найбільшої загальної подачі.

Якщо судно має окрему систему інертного газу для баластних танків, її продуктивність не повинна бути менше 125% від максимальної витрати при видачі баласту.

На випадок виходу з ладу системи на судні повинні бути передбачені портативні засоби вимірювання концентрації в захищених просторах.

Для всіх порожніх міжбортових і міждонних просторів, а також баластних танків і просторів, прилеглих до вантажних танків, у тому числі форпіка бака, і будь-яких інших танків та просторів під перегородку палуби, прилеглих до вантажних танків, крім баластних і вантажних насосних відділень, повинні бути передбачені відповідні патрубки для подачі інертного газу.

9.16.11 Система для створення ізолюючого шару у вантажних танках.

9.16.11.1 Для створення ізолюючого шару у вантажних танках може бути використана система із подачею інертного газу із балонів, а також система із використанням генераторів інертного газу і азотних генераторів, якщо їхня продуктивність менша зазначеної у **9.16.2.1**.

Запас газу у балонах повинний бути достатній для створення ізолюючого шару у вантажних танках, інертизації, за необхідністю, приміщень, суміжних із вантажними танками, та поповнення утрат під час рейсу.

9.16.11.2 Інертний газ повинний зберігатися у спеціальних балонах або посудинах під тиском, що відповідають вимогам частини X «Котли, теплообмінні апарати і посудини під тиском».

Посудини під тиском можуть бути установлені на відкритій палубі у вантажній зоні або в спеціальному приміщенні, що відповідає вимогам **3.1.3.2** частини VI «Протипожежний захист», розташованому до корми від таранної перегородки і обладнаному вентиляцією, що відповідає вимогам **12.9**.

9.16.11.3 Трубопроводи від посудин під тиском і від кожної групи балонів повинні бути обладнані редукційною арматурою, після якої повинні бути передбачені запобіжні клапани. Крім цього, у таких трубопроводах повинні бути передбачені: два послідовних незворотних пристрої.

В іншому випадку, у всіх приєднаннях системи до захищених приміщень і трубопроводів по-винні бути передбачені знімні елементи. Перед і за цими елементами повинна бути передбачена запірна арматура.

9.16.11.4 Вантажні танки або приміщення, які інертизуються, (зазначені в **9.16.10.1**) повинні бути обладнані пристроями для вимірювання тиску і складу газового середовища.

9.16.12 Система із азотним генератором.

9.16.12.1 Ці вимоги розповсюджуються на систему, у якій інертний газ (азот) утворюється внаслідок розподілу стиснутого повітря на складові гази під час проходження через азотний генератор (групу пустотілих волокон напівпроникних мембран або адсорбуючий матеріал, розташований у герметичному корпусі).

Крім вимог цього пункту система повинна відповідати також вимогам **9.16.2.1**, **9.16.4**, **9.16.6.1** – **9.16.6.3**, **9.16. 6.12** (застосовно до **9.16.12.8**), **9.16.7.4**, **9.16.7.5**, **9.16.7.9** (застосовно до **9.16.12.14.7**) і **9.16.8.8** (застосовно до **9.16.12.8**).

9.16.12.2 Повітряний компресор і азотний генератор повинні розташовуватися у машинному відділенні або в окремому приміщенні, яке у цьому випадку виноситься до інших машинних приміщень (див. **2.4.2** частини VI «Протипожежний захист»).

Приміщення повинне розташовуватися поза вантажної зони і із нього не повинно бути без-посереднього входу у житлові, службові приміщення та пости керування.

9.16.12.3 Система повинна виробляти інертний газ із вмістом азоту не менше 95% і кисню не більше 5%.

Система повинна бути обладнана автоматичним пристроєм, що забезпечує випуск газу в атмосферу при підготовці до роботи системи на специфікаційному режимі та при його порушеннях.

9.16.12.4 Система повинна мати два повітряні компресори однакової продуктивності.

Система може мати один компресор за умови, що для нього на судні є достатня кількість запасних частин, щоб забезпечити ремонт силами екіпажу.

9.16.12.5 Обладнання для обробки повітря, що надходить у компресор, (повітряохолоджувач, підігрівач, сепаратор, фільтри) повинне забезпечувати видалення із нього вологи, часток і слідів мастила і підтримувати його специфікаційну температуру.

9.16.12.6 Азотний ресивер може бути установлений у вантажній зоні.

Приміщення, у якому установлений азотний ресивер, повинне мати вхід із відкритої палуби із дверима, що відкриваються назовні.

9.16.12.7 Відведення збагаченого киснем повітря із азотного генератора повинне виконуватися за межі приміщення в безпечне місце, розташоване на відкритій палубі за межами небезпечних зон і віддалене не менше, ніж на 3м від місць проходу персоналу і на 6м від місць забирання повітря в машинне відділення (для двигунів і котлів) і будь-яких повітрязабірників вентиляції.

Відведення збагаченого азотом повітря від запобіжного пристрою(їв) азотного ресивера повинний виконуватися за межі приміщення в місця, розташовані на відкритій палубі і віддалене не менше, ніж на 3м від місць проходу персоналу і на 6м від місць забирання повітря в машинне відділення (для двигунів і котлів) і будь-яких вентиляційних отворів.

9.16.12.8 На виході із азотного генератора повинні бути установлені пристрої, що підтримують у системі постійний тиск інертного газу.

9.16.12.9 Між азотним генератором і ресивером повинний бути установлений запірний клапан.

9.16.12.10 Принаймні, два незворотно-запірні пристрої повинні бути установлені в системі інертного газу, один із яких повинний бути з подвійним блокуванням та продувним пристроєм, другий із місцевим засобом закриття. Вони повинні бути установлені на магістралі у вантажній зоні до патрубків, зазначених у **9.16.6.2**.

9.16.12.11 Повинні бути передбачені прилади для постійної індикації температури і тиску: на напірній стороні компресора; на стороні входу в азотний генератор.

9.16.12.12 Повинні бути передбачені прилади для постійної індикації та реєстрації під час роботи системи:

.1 вмісту кисню в інертному газі на виході із азотного генератора;

.2 тиску в магістралі перед незворотно-запірним клапаном, згідно з **9.16.12.10**.

9.16.12.13 Прилади, зазначені у **9.16.12.12**, повинні бути установлені в ПКВО, якщо він передбачений на судні. Якщо ПКВО на судні відсутній, тоді їх необхідно установити у такому місці, яке забезпечує одержання сигналу особами, відповідальними за проведення вантажних операцій.

9.16.12.14 Світлова та звукова сигналізація повинна бути передбачена для указівки на:

.1 низький тиск повітря компресора, згідно з **9.16.12.11**;

.2 високу температуру повітря, згідно з **9.16.12.11**;

.3 високий рівень води у сепараторі, згідно з **9.16.12.5**;

.4 вихід із ладу електричного підігрівача (якщо він є), згідно з **9.16.12.5**;

.5 високий вміст кисню, згідно з **9.16.12.3** та **9.16.12.12**;

.6 припинення подачі енергії до приладів, зазначених у **9.16.12.12**;

.7 зниження тиску газу, згідно з **9.16.12.12**;

.8 підвищення тиску газу, згідно з **9.16.12.12**.

9.16.12.15 Автоматична зупинка компресора повинна відбуватися при роботі сигналізації у випадках, зазначених у **9.16.12.14.1**– **9.16.12.14.5**, а також **9.16.12.14.8**.

Автоматичний захист компресора повинний відповідати вимогам **4.5** частини **XV** «Автоматизація».

9.16.12.16 Автоматичне закриття пристроїв, зазначених у **9.16.12.14.8**, повинно відбуватися у випадку припинення подачі енергії до компресора.

9.16.12.17 Сигналізація, згідно з **9.16.12.14**, повинна бути установлена в машинному відділенні і ПКВО, якщо він передбачений, але у будь-якому разі у такому приміщенні, де вона буде негайно сприйнята відповідальними особами.

9.17 СИСТЕМИ НАЛИВНИХ КОМБІНОВАНИХ СУДЕН, ОБЛАДНАНИХ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТРИВАЛОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ПРИ НИЗЬКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ

9.17.1 Вантажна система суден з додатковим знаком WINTERIZATION(DAT).

9.17.1.1 У випадку застосування заглибних вантажних насосів з електричним приводом повинна бути забезпечена і документально підтверджена їхня працездатність при розрахунковій зовнішній температурі із внесенням відповідної вказівки в документи, видавані на них Регістром.

9.17.1.2 Гідравлічні рідини, використовувані як робочі середовища для привода вантажних насосів і дистанційно керованої арматури, повинні бути придатними до використання при розрахунковій зовнішній температурі.

9.17.1.3 Вантажні шланги нафтоналивних суден і хімовозів повинні мати вказівки в документах, видаваних на них Регістром, щодо їхньої придатності для роботи при розрахунковій зовнішній температурі.

9.17.2 Носовий вантажний пристрій суден з додатковим знаком WINTERIZATION(DAT).

9.17.2.1 Матеріали елементів носового вантажного пристрою повинні задовольняти відповідним вимогам до матеріалів для суден з додатковим знаком **WINTERIZATION(DAT)**.

9.17.2.2 Гідравлічні рідини і мастила повинні бути придатними до використання при роз-рахунковій зовнішній температурі.

9.17.2.3 В документах Регістра, видаваних на носовий вантажний пристрій, призначений для установлення на судна з додатковими знаками **WINTERIZATION(-40)** і **WINTERIZATION(-50)**, повинна утримуватися вказівка про допустимість його використання при відповідній розрахунковій зовнішній температурі.

9.17.3 Система інертних газів суден з додатковим знаком WINTERIZATION(DAT).

9.17.3.1 Трубопроводи подачі забортної води до палубного водяного затвора, скрубера та іншого устаткуванню системи інертних газів повинні бути обладнані обігрівом.

9.18 ВИМОГИ ДО НАЛИВНИХ СУДЕН, ОБЛАДНАНИХ ЕФЕКТИВНОЮ СИСТЕМОЮ МИТТЯ ВАНТАЖНИХ ТАНКІВ

9.18.1 Загальні положення та сфера застосування

Наливним суднам, що мають словесну характеристику **Chemical tanker** та/або **Oil tanker**, і комбінованим суднам (**Oil/bulk/ore carrier** або **Oil/bulk carrier**, або **Oil/ore carrier**), обладнаним ефективною системою миття вантажних танків, яка відповідає вимогам **9.12** і вимогам цього підрозділу, може бути наданий додатковий знак **ETW (EffectiveTankWashing).**

9.18.2 Технічні вимоги

9.18.2.1 Ефективна система миття вантажних танків повинна відповідати наступним вимогам:

.1 нагрівач для миття вантажних танків повинен безперервно забезпечувати мінімальну температуру в системі 85°С при продуктивності системи достатньої для миття найбільшого вантажного танка. Теплова потужність нагрівача повинна бути розрахована на температуру забортної води 0°С;

.2 стаціонарні мийні машинки повинні забезпечувати миття не менше 96% поверхні кожного вантажного танка. Тіньова зона повинна становити не більше 4% поверхні вантажного танка. При розрахунку тіньових зон враховуються 70% довжини миючого струменя стаціонарної мийної машинки при нормальному робочому тиску.

У тіньову зону повинні включатися будь-які поверхні, на які струмені від мийних машинок не впливають безпосередньо чи впливають під кутом менше 10°.

Розташовані у вантажному танку вантажні та зачисні трубопроводи та насоси, а також будь-які труби, що проходять через танки, повинні враховуватися при визначенні тіньових зон. Нагрівальні змійовики, трапи, проникні площадки трапів, поручні не повинні враховуватися при розрахунку тіньових зон*.

*Примітка. *Тіньова зона* — поверхня вантажного танка, яка не може бути ефективно оброблена стаціонарними мийними машинками системи миття вантажних танків;

.3 для миття вантажних танків у тіньових зонах повинні бути передбачені переносні машинки, а також необхідні отвори, обладнання та інструкції по миттю будь-яких ділянок тіньової зони переносними мийними машинками.

Використання переносних машинок для очищення резервуарів не повинно вимагати входу персоналу до вантажного танка;

.4 система миття вантажних танків повинна мати докладну інструкцію щодо експлуатації для персоналу.

9.18.2.2 Конструкція вантажних танків повинна відповідати наступним вимогам:

.1 вантажні танки повинні мати гладкі внутрішні поверхні та бути обладнані стічними колодязями для ефективного зачищення;

.2горизонтальні поверхні (за винятком верхньої палуби танка), ребра жорсткості та кронштейни, на яких можуть накопичуватися залишки вантажу, не допускаються або такі конструкції повинні бути пристосовані для самоосушення при нормальних умовах диференту та крену (при диференті на корму).

Будь-яка тіньова зона, створювана такими конструкціями, повинна бути включена до розрахунків тіньових зон і врахована під час розробки процедур миття переносними машинками без входу в танк;

.3 перегородки можуть бути гофрованими, але кут α нахилу горизонтального гофра до вертикалі повинен бути не більше 65° (див. рис. 9.18.2.2).

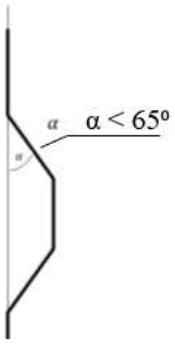


Рис. 9.18.2.2

10. СИСТЕМИ ПОВІТРЯНИХ, ПЕРЕЛИВНИХ І ВИМІРЮВАЛЬНИХ ТРУБОПРОВОДІВ

10.1 ПОВІТРЯНІ ТРУБИ

10.1.1 Кожна цистерна, призначена для зберігання рідини, кожний заповнюваний кофердам, а також льодові і кінгстонні ящики повинні бути обладнані повітряними трубами.

Повітряні труби льодових і кінгстонних ящиків повинні обладнуватися запірними клапанами, встановленими безпосередньо на ящиках.

Повітряні труби цистерн другого дна і цистерн, стінками яких є зовнішня обшивка корпусу, а також льодових і кінгстонних ящиків повинні бути виведені вище палуби перегородок.

10.1.2 Повітряні труби цистерни повинні бути виведені з верхньої її частини, як правило, з місця, найбільше віддаленого від наповнювального трубопроводу.

Кількість і розташування труб повинні вибиратися залежно від форми і розміру цистерни.

Якщо повітряні труби паливних цистерн використовуються як переливні (повітряно-переливні труби), повинні бути виконані вимоги **10.2.4**.

10.1.3 Цистерни, що простягаються від борту до борту, повинні обладнуватися повітряними трубами біля обох бортів.

Повітряні труби не повинні використовуватися як наповнювальні, крім випадків, коли цистерна обладнана більше ніж однією повітряною трубою.

Об'єднання повітряних труб цистерн з неоднорідними рідинами не допускається.

10.1.4 Висота повітряних труб, що вимірюється від палуби до рівня рідини в трубі при її заповненні, повинна становити не менше 760мм на палубах надводного борту, 450мм на палубах надбудови.

Якщо така висота буде заважати роботам на судні, може бути прийнята менша висота за умови, що закриваючі пристрої, а також наявність інших обставин виправдовують прийняття такої висоти.

Крім того, на суднах обмежених районів плавання **R2**, **R2-S**, **R2-RS**, **R3-S**, **R3-RS**, **R3**, **R3-IN, A-R2, A-R2-S**, **A-R2-RS, B-R3-S, B-R3-RS C-R3-S, C-R3-RS**, **D-R3-S**, **D-R3-RS** зазначені вище висоти труб можуть бути зменшені, проте вони повинні бути не менше ніж 600 і 380 мм відповідно.

Мінімальні товщини стінок повітряних труб над палубою повинні бути:

- для $d \leq 80$мм – 6мм,
- для $d \geq 165$мм – 8,5мм.

Проміжні значення повинні визначатися інтерполяцією.

Повітряні труби повинні розташовуватися в захищених місцях, де виключається можливість їх-нього пошкодження під час вантажних операцій.

10.1.5 Вихідний кінець кожної повітряної труби повинний виконуватися у вигляді коліна, спрямованого отвором до низу, або мати іншу конструкцію, погоджену з Регістром.

10.1.6 Відкриті кінці повітряних труб паливних і мастильних цистерн повинні виводитися на від-криту палубу у місця, де пара, що виходить із вказаних цистерн, не викликатиме пожежної небезпеки.

Розташування та будова повітряних труб витратних та відстійних паливних цистерн і цистерн мастила повинні бути такими, щоб виключалося попадання дощової або морської води у цистерни.

На нафтоналивних і комбінованих суднах відкриті кінці повітряних труб цих цистерн повинні відповідати вимогам **9.10.4**.

Повітряні труби паливних цистерн із підігрівом повинні відповідати вимогам **13.3.5**.

10.1.7 Повітряні труби вкладних масляних цистерн, не обладнаних підігрівом, можуть виводитися в приміщення, у яких встановлені цистерни; при цьому у разі переповнення цистерн повинна виключатися можливість попадання масла на електричне обладнання і нагріті поверхні.

10.1.8 Вихідні кінці повітряних труб, розташованих на відкритих палубах надводного борту і палубах надбудов першого ярусу (див. **1.2.5** частини III «Пристрої, обладнання і забезпечення»), а також розташованих вище цих палуб у межах зони, обмеженої кутом заливання (див. **1.2** частини IV «Остійність»), повинні обладнуватися постійно прикріпленими автоматично діючими закриттями, що забезпечують вільний прохід повітря та рідини і водночас виключають потрапляння води у цистерни.

Закриття повинні відповідати вимогам **4.4**.

10.1.9 Сумарна площа перерізу повітряних труб цистерн, наповнення яких проводиться гравітаційним способом, повинна бути не менше сумарної площі перерізу наповнювальних труб цієї цистерни.

10.1.10 Сумарна площа перерізу повітряних труб цистерни, що заповнюється судновими або береговими насосами, повинна становити не менше 1,25 площі перерізу наповнювальних трубопроводів цистерни.

Площа перерізу спільної повітряної труби від декількох цистерн повинна становити не менше 1,25 площі спільного наповнювального трубопроводу цих цистерн; при цьому повинні бути виконані вимоги **10.2.3**.

10.1.11 Якщо цистерна, що заповнюється судновими або береговими насосами, обладнана переливною трубою, сумарна площа перерізу повітряних труб цистерни повинна бути не менше ⅓ площі перерізу наповнювального трубопроводу.

При об'єднанні повітряних труб від кількох цистерн, обладнаних переливними трубами, площа перерізу загальної повітряної труби повинна бути не менше ⅓ площі перерізу загальної наповнювальної труби цих цистерн; при цьому повинні вимоги **10.2.3**.

10.1.12 Номінальний діаметр повітряної труби в усіх випадках повинний бути не менше 50 мм.

Ця вимога не поширюється на труби, зазначені в **10.1.9**.

10.1.13 Розташування повітряних труб повинне виключати можливість утворення гідравлічних затворів у трубах.

10.1.14 Повітряні труби паливних і масляних цистерн у районі житлових і охолоджуваних приміщень не повинні мати рознімних з'єднань.

10.1.15 Вихідні кінці повітряних труб повинні обладнуватися планками з відмітним написом.

10.1.16 Повітряні труби картерів двигунів внутрішнього згоряння повинні задовольняти вимогам **2.3.4** частини IX «Механізми» та **11.1.9** цієї частини.

10.1.17 Повітряні труби баластних відсіків плавучих доків повинні виводитися вище граничної лінії занурення не менше ніж на 300мм.

Допускається виведення повітряних труб через бортову обшивку башт доків.

Решта вимог цього підрозділу не поширюються на повітряні труби з баластних відсіків плавучих доків.

10.1.18 На пасажирських суднах розташування відкритих кінців повітряних труб, що закінчуються у надбудові, повинно бути на один метр вище ватерлінії судна, що накренилося до кута 15°, або максимального кута крену, визначеного розрахунком, при проміжних стадіях затоплення, залежно від того, що більше.

Як альтернатива, допускається виведення повітряних труб із танків, за винятком паливних і масляних, через борт надбудови.

10.1.19 Відкриті кінці повітряних труб вантажних танків нафтозбиральних суден повинні ви-водитися на відкриту палубу у місця, де пара, що виходить, не становить пожежної небезпеки, і по-винні бути захищені полум'япереривальною арматурою.

Прохідний переріз арматури повинний бути не менше площі прохідного перерізу повітряної труби.

10.1.20 Повітряні труби контрольних цистерн конденсату системи підігріву вантажу повинні відповідати вимогам **9.6.3**.

10.1.21 Вихідні кінці повітряних труб розширювальних цистерн систем з водяним розчином етиленгліколя повинні виводитися на відкриту палубу.

10.2 ПЕРЕЛИВНІ ТРУБИ

10.2.1 Паливні цистерни повинні обладнуватися переливними трубами, що спрямовують паливо в переливну цистерну або в цистерну запасу, місткість якої повинна бути не менше місткості пере-ливної цистерни відповідно до **10.3.1**, і обладнану відповідно до **10.3.2**.

Переливні труби можуть не встановлюватися, якщо устрій паливної системи виключає можливість переливання палива за борт при прийманні і перекачуванні палива.

Крім паливних цистерн**,** переливними трубами повинні бути обладнані масляні цистерни, за-значені у **14.4.4** та **20.4.3**.

10.2.2 Площа перерізу переливних труб повинна бути не менше 1,25 площі наповнювального трубопроводу.

Площа перерізу спільної переливної труби від декількох цистерн повинна бути не менше 1,25 площі загального наповнювального трубопроводу.

10.2.3 Об'єднання переливних труб з декількох цистерн, вбудованих у корпус і розташованих у різних водонепроникних відсіках, у спільний колектор або трубу повинно виконуватися вище найвищої аварійної ватерлінії на суднах, що мають у символі класу знак поділу на відсіки, і вище найвищої вантажної ватерлінії – на інших суднах.

10.2.4 Повітряні труби, які одночасно є і переливними, не повинні приєднуватися до повітряної труби переливної цистерни. У цьому випадку переливні труби або загальна переливна труба повинні приєднуватися безпосередньо до цистерни.

10.2.5 Якщо цистерна поперемінно служить для перевезення палива, баластної води, а також рідкого або сухого вантажу, при загальній системі переливні труби повинні бути влаштовані таким чином, щоб виключалася можливість переливання рідини з однієї цистерни до іншої, а також потрапляння пари рідини з інших цистерн у цистерну із сухим вантажем.

У цих випадках за погодженням з Регістром на переливних трубах допускається встановлення запірних клапанів за умови, що ці труби не будуть використовуватися як повітряні.

10.2.6 Переливні труби витратних і відстійних паливних та мастильних цистерн повинні проводитися у цистерни, розташовані нижче зазначених цистерн.

10.2.7 На вертикальних ділянках переливних труб у добре видимому і легкодоступному місці повинне встановлюватися оглядове скло або пристрій, що сигналізує про переливання палива (див. також **10.3.2**).

10.2.8 Внутрішній діаметр переливних труб повинний бути не менше 50мм.

10.2.9 Переливні труби повинні доводитися до днища переливних цистерн з мінімальним зазором. При цьому площа прохідного перерізу зазору повинна бути не менше площі перерізу переливної труби.

10.3 ПЕРЕЛИВНІ ЦИСТЕРНИ

10.3.1 Місткість переливної паливної цистерни повинна бути не менше 10-хвилинної максимально допустимої пропускної здатності системи приймання та перекачування палива.

10.3.2 Переливна цистерна повинна бути обладнана світловою і звуковою сигналізацією, що спрацьовує при її заповненні на 75%.

10.4 ВИМІРЮВАЛЬНІ ПРИСТРОЇ

10.4.1 Кожна цистерна, призначена для зберігання рідини, кофердами та сухі відсіки, а також лляла і колодязі, що не мають вільного доступу, повинні обладнуватися вимірювальними трубами для вимірювання рівня, як правило, виведеними на відкриті палуби.

Для цистерн допускається застосування інших схвалених Регістром покажчиків рівня рідини.

Виведення вимірювальних труб вкладних цистерн на відкриту палубу не є обов'язковим.

Вихідні кінці вимірювальних труб паливних і мастильних цистерн не повинні виводитися у приміщення, де може виникнути небезпека запалення витоків з вимірювальних труб.

Забороняється виводити вимірювальні труби паливних цистерн у житлові і службові приміщення.

10.4.2 Замість вимірювальних труб допускаються інші засоби заміру рівня рідкого палива у цистернах за умови їхньої відповідності наступним вимогам:

.1 на пасажирських суднах для установлення таких засобів не допускається робити отвори нижче верхньої площини цистерн, а їхні пошкодження або перелив цистерни не повинні приводити до витоків палива;

.2 на вантажних суднах пошкодження або перелив таких засобів вимірювання не повинні при-водити до витоків палива. Можуть бути застосовані покажчики рівня рідини, забезпечені прозори-ми уставками і самозапірними клапанами, установленими між покажчиками і паливними цистернами.

При підключенні верхньої частини покажчика до верхньої площини цистерни верхній самозапірний клапан може не установлюватися.

Застосування скляних трубок у покажчиках рівня не допускається.

10.4.3 Якщо подвійне дно утворює бортові лляла або судно має плоске днище, вимірювальні тру-би повинні встановлюватися на кожному борту.

Вимірювальні труби повинні бути виведені вище палуби перегородок у місця, завжди доступні для заміру.

Вимірювальні труби повинні бути за можливістю прямими і не перешкоджати заміру фут-штоком.

10.4.4 Як правило, верхні кінці вимірювальних труб паливних і масляних цистерн не повинні ви-водитися у машинні приміщення.

Якщо ця вимога практично нездійсненна, таке встановлення труб може бути допущене за до-тримання наступних умов:

.1 на пасажирських суднах така труба не повинна вводитися нижче верхньої площини цистерни, її пошкодження або перелив цистерни не повинний приводити до витоків палива;

.2 на вантажних суднах її пошкодження або перелив цистерни не повинні приводити до витоків палива;

.3 кінці вимірювальних труб повинні бути у достатній мірі віддалені від можливих джерел запалення або екрановані;

.4 верхні кінці вимірювальних труб повинні бути обладнанні самозапірними кранами, нижче яких повинні бути передбачені самозапірні пробні крани;

.5 повинні бути передбачені конструктивні заходи, які запобігають потраплянню палива або масла на гарячі поверхні при витоках через пробний кран;

.6 висота труб над настилом повинна бути не менше 0,5м.

10.4.5 Вимірювальні труби міждонних водяних цистерн допускається виводити в розташовані над ними приміщення нижче палуби перегородок, до яких є постійний доступ. Такі труби не повинні використовуватися як повітряні і повинні обладнуватися самозапірними кранами.

10.4.6 Під відкритими кінцями вимірювальних труб повинні передбачатися приварні накладні планки або інше посилення, що уберігає обшивку (днище) від пошкоджень футштоком.

При закритих нижніх кінцях вимірювальних труб, що мають вирізи, таке посилення повинне бути передбачене у заглушці труби.

10.4.7 Внутрішній діаметр вимірювальних труб повинний бути не менше 32мм, а для суден обмеженого району плавання **R3-S**, **R3-RS**, **R3**, **R3-IN, C-R3-S, C-R3-RS**, **D-R3-S, D-R3-RS** не менше 25мм.

Внутрішній діаметр труб, що проходять через охолоджувані приміщення, у яких можливо зниження температури до 0°С і нижче, та вимірювальних труб танків для збирання нафти нафто-збиральних суден повинний бути не менше 50мм.

10.4.8 Вихідні кінці вимірювальних труб повинні забезпечуватися планками з відмітним написом.

10.4.9 Кінці вимірювальних труб, виведених на відкриті палуби, повинні обладнуватися щільними корками, що задовольняють вимогам **2.1.8**.

Якщо вимірювальні труби піднімаються над відкритими палубами, вони повинні розташовуватися в місцях, що виключають можливість їхнього пошкодження, або мати відповідну огорожу.

10.4.11 Вимірювальні труби баластних відсіків плавучих доків повинні виводитися на топ-палубу башт.

11. ГАЗОВИПУСКНА СИСТЕМА

11.1 ГАЗОВИПУСКНІ ТРУБОПРОВОДИ

11.1.1 Газовипускні трубопроводи повинні виводитися, як правило, на відкриті палуби.

11.1.2 Якщо газовипускні трубопроводи виводяться через бортову обшивку поблизу вантажної ватерлінії або нижче неї, повинні передбачатися пристрої, що запобігають можливості потрапляння забортної води в двигун.

11.1.3 На нафтоналивних і нафтозбиральних суднах, суднах забезпечення, чергових суднах, суднах, пристосованих для перевезення вибухо-і пожежонебезпечних вантажів, і на суднах, що обслуговують або буксирують ці судна, димоходи котлів і камбузів, а також газовипускні трубопроводи головних і допоміжних двигунів, інсинераторів повинні бути обладнані іскро-гасниками або іскро-уловлювачами схваленої Регістром конструкції.

11.1.4 Газовипускні трубопроводи повинні прокладатися на відстані не менше 450мм від паливних цистерн.

11.1.5 Кожний головний двигун повинний мати окремий газовипускний трубопровід.

Газовипускні трубопроводи трьох і більше дизель-генераторів можуть об'єднуватися у спільний газовипускний трубопровід за умови, що найбільший за потужністю двигун повинний мати автономний газовипускний трубопровід. При цьому спільний газовипускний трубопровід повинний мати надійно діючі пристрої, що запобігають надходженню газів із спільного трубопроводу у трубопроводи непрацюючих двигунів, а також пошкодженню будь-якого двигуна при його пуску.

На суднах обмежених районів плавання **R2**, **R2-SN**, **R2-RS**, **R3-S**, **R3-RS**, **R3**, **R3-IN, A-R2**, **A-R2-S**, **A-R2-RS**, **B-R3-S, B-R3-RS**, **C-R3-S**, **C-R3-RS**, **D-R3-S**, **D-R3-RS** допускається об'єднання трубопроводів головних і допоміжних двигунів, якщо дотримані зазначені вище захисні заходи.

Газовипускні трубопроводи двопаливних двигунів повинні відповідати **9.7** частини **IX** «Механізми».

11.1.6 В утилізаційних і комбінованих котлах, які за своєю конструкцією не можуть бути без води при обігріві їх вихлопними газами, а також у котлах, зазначених у **3.2.16** частини **X** «Котли, теплообмінні апарати і посудини під тиском», повинні передбачатися обвідні трубопроводи з перепускними заслінками, що відключають котли від вихлопних газів.

11.1.7 Газовипускні трубопроводи котлів, інсинераторів і двигунів внутрішнього згоряння по-винні бути теплоізольовані ізолюючим матеріалом, подвійними стінками або екраном.

У разі використання для теплоізоляції ізолюючого матеріалу повинні бути враховані вимоги **2.1.1.5** частини VI «Протипожежний захист».

Застосування подвійних стінок або екранів допускається тільки в таких місцях, де повністю виключається потрапляння на них палива і мастила у разі протікання.

11.1.8 При об'єднанні димоходів головних і допоміжних котлів допускається встановлення димових заслінок, обладнаних пристроєм для кріплення їх у відкритому стані.

Для огляду й очищення димоходів і повітряпроводів котла в необхідних місцях повинні передбачатися лази і скоб-трапи.

11.1.9 На нафтозбиральних суднах вихідні отвори газовипускних трубопроводів головних і допоміжних двигунів, димоходів котлів, інсинераторів, камбузів та іншого обладнання, у якому є джерела займання, а також отвори вентиляції картерів двигунів внутрішнього згоряння повинні розташовуватися принаймні на 6м вище найвищої ватерлінії, але в будь-якому разі вони повинні розташовуватися за межами вибухонебезпечних зон, зазначених у **19.2.3** частини XI «Електричне обладнання».

11.1.10 Газовипускні трубопроводи дизель-генераторів з дистанційним і автоматичним пуском повинні обладнуватися дренажними пристроями, що не вимикаються, які запобігають потраплянню води в двигун.

Пристрої повинні розташовуватися в легкодоступних для обслуговування місцях і мати можливість для їхнього очищення.

Внутрішній діаметр спускних труб цих пристроїв повинний бути не менше ніж 25мм.

11.1.11 Газовипускні труби двигунів, котлів та інсинераторів повинні обладнуватися тепловими компенсаторами.

Газовипускні трубопроводи повинні мати лючки для очищення і у необхідних випадках спускні крани.

11.1.12 При наявності на судні утилізаційних котлів повинні бути передбачені конструктивні заходи, що виключають потрапляння води в газоходи двигунів внутрішнього згоряння при промиванні газоходів утилізаційних котлів.

Спускні труби для відведення промивної води повинні направлятися у лляла машинного від-ділення і бути обладнані гідравлічними затворами.

11.2 ГЛУШНИКИ ТА ІСКРОГАСНИКИ

11.2.1 Глушники та іскрогасники повинні бути розташовані таким чином, щоб забезпечувалася можливість їхнього очищення. Для цього вони повинні обладнуватися лючками, спускними кранами або корками.

11.2.2 При використанні іскрогасників мокрого типу повинні бути виконані вимоги **11.1.12**.

11.3 СИСТЕМИ ЗМЕНШЕННЯ ВИКИДІВ ОКСИДІВ АЗОТУ

11.3.1 Ці вимоги застосовні при використанні на судні методу селективного каталітичного відновлення (СКВ) для зменшення викидів оксидів азоту.

Як відновлювач, використовуваний в системах СКВ, може бути використаний водяний розчин сечовини, водяний розчин аміаку і безводний аміак.

Ефективність роботи установки повинна бути перевірена разом із двигунами в складі енергетичної установки судна.

11.3.2 При використанні відновлювача на основі аміаку, що утримується в сечовині (наприклад, розчину, що містить 40% сечовини і 60% води), повинні виконуватися наступні вимоги:

.1 при використанні аміаку, що утримується у водяному розчині сечовини, резервуар для його зберігання повинен бути влаштований таким чином, щоб локалізувати будь-який витік і запобігти її контакту з нагрітими поверхнями.

Усі трубопроводи або інші врізання в резервуар повинні бути постачені клапанами з ручним закриттям, установленими безпосередньо на резервуарі;

.2 резервуар для зберігання може бути розташований як на відкритих ділянках палуби, так і в закритих приміщеннях, у тому числі в машинному відділенні;

.3 для забезпечення схоронності вмісту в резервуарі з водяним розчином сечовини, резервуар для зберігання повинен бути захищений від надмірно високих і низьких температур з урахуванням концентрації розчину. При необхідності, повинна встановлюватися система обігріву і/або охолодження;

.4 якщо резервуар для зберігання сечовини встановлений у закритому приміщенні, то повинна бути передбачена незалежна система примусової витяжної вентиляції, що забезпечує не менше 6 обмінів повітря за годину.

Біля кожного входу в небезпечну зону повинний бути попереджувальний напис про необхідність включення вентиляції перед входом в приміщення;**.5** кожний резервуар для зберігання сечовини повинний бути обладнаний засобами контролю температури і рівня. Крім того, повинна бути передбачена сигналізація високого і низького рівня, а також високої і низької температури.

.6 Якщо водяний розчин аміаку, що утримується в сечовині, зберігається у вбудованих резервуарах, при проєктуванні і побудові необхідно врахувати наступне:

.6.1 резервуари можуть бути спроєктовані і виготовлені як частина корпусу (наприклад, по-двійне дно, бортова цистерна);

.6.2 резервуари повинні бути покриті відповідним антикорозійним покриттям і не повинні розташовуватися в безпосередній близькості від паливних цистерн або цистерн прісної води;

.6.3 резервуари повинні бути спроєктовані і виготовлені відповідно до конструктивних вимог, застосовних до корпусу і основних несучим елементів, для виготовлення диптанка;

.6.4 резервуари повинні бути враховані в розрахунках остійності судна;

.7 трубопроводи і вентиляційні системи відновлювача повинні бути незалежними від інших суднових трубопроводів.

Трубопроводи відновлювача не повинні розташовуватися в житлових і службових приміщеннях, або на постах керування.

Повітряні труби резервуара повинні закінчуватися в безпечному місці на верхній палубі і повинні бути влаштовані так, щоб запобігалося проникнення води в резервуар із сечовиною;

.8 резервуари для зберігання відновлювача і системи трубопроводів повинні бути виконані зі сталі або інших еквівалентних матеріалів з температурою плавлення вище 925ºС, за винятком випадків, коли на резервуарі встановлений металевий швидкозапірний клапан, який може бути закритий з безпечного місця за межами приміщення у випадку пожежі. У цьому випадку за клапаном по ходу потоку можуть бути застосовані пластмасові трубопроводи, що мають типове схвалення, при цьому випробування їх на вогнестійкість не потрібні. Резервуари для зберігання відновлювача і системи трубопроводів повинні бути виконані з матеріалу спільного з відновлювачем або покриті відповідним антикорозійним покриттям;

.9 для захисту членів екіпажу на судні повинне бути відповідне захисне устаткування.

Повинні бути передбачені раковини для промивання очей і аварійні душові кабіни, розташування і кількість яких повинне бути отримане з докладних планів установки;

.10 резервуари для зберігання сечовини повинні бути влаштовані таким чином, щоб вони могли бути спорожнені від сечовини, продуті і провентильовані;

.11 вимоги **11.3.2.4** також застосовні до закритих приміщень, які відвідуються:

.11.1 коли ці приміщення примикають до вбудованих резервуарів зберігання сечовини і існують місця можливого витоку (такі, як люки, місця з'єднань тощо) з цього резервуара;

.11.2 коли системи трубопроводів сечовини проходять через ці приміщення, якщо трубопроводи виконані зі сталі або інших еквівалентних матеріалів з температурою плавлення вище 925ºС і повністю зварними з'єднаннями.

11.3.3 Відновлювачі, що використовують водяний розчин аміаку (концентрація аміаку 28% або менше).

11.3.3.1 Водяний розчин аміаку не повинен використовуватися як відновлювач у СКВ, за винятком випадків, коли може бути доведена неможливість використання відновлювача на основі сечовини.

Якщо надійшла заявка на використання водяного розчину аміаку як відновлювача, то умови йо-го завантаження, перевезення і використання повинні призначатися з урахуванням аналізу ризику.

11.3.4 Відновлювачі, що використовують безводний аміак (вагова концентрація аміаку 99,5% або більше).

11.3.4.1 Безводний аміак не повинен використовуватися як відновлювач у СКВ, за винятком випадків, коли може бути доведена неможливість використання відновлювача на основі сечовини, і, якщо Адміністрація держави прапора дає згоду на його використання.

Якщо використання відновлювача на основі сечовини неможливо, то необхідно буде довести, що також неможливо і використання водяного розчину аміаку.

Якщо надійшла заявка на використання безводного аміаку як відновлювача, то умови його за-вантаження, перевезення і використання повинні призначатися з урахуванням аналізу ризику.

12. СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦІЇ

12.1 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦІЇ

12.1.1 Прокладання вентиляційних каналів через водонепроникні перегородки нижче палуби перегородок, як правило, не допускається.

Якщо уникнути прокладання вентиляційних каналів через водонепроникні перегородки нижче палуби перегородок технічно неможливо, у місцях проходу необхідно передбачити засоби закривання, що забезпечують водонепроникність, і мають привод для закривання з місця, розташованого вище палуби перегородок.

Якщо вентиляційні канали проходять більше ніж через одну водонепроникну перегородку, засоби закривання таких отворів повинні мати привод від джерела енергії і можливість закривання з центрального поста керування, розташованого вище палуби перегородок.

Конструкція засобу закривання місця проходу повинна забезпечувати міцність, рівну міцності конструкцій судна у місці його установлення.

12.1.2 Шахти і вертикальні вентиляційні канали, що проходять через водонепроникні палуби, у межах одного водонепроникного відсіку нижче палуби перегородок повинні бути водонепроникними і рівноміцними місцевим конструкціям корпусу судна.

На накатних пасажирських судах ро-ро, якщо вентиляційні шахти проходять через палубу перегородок, що є головною накатною палубою, шахта повинна витримувати тиск води, яка потрапила у цю шахту з урахуванням максимального можливого кута крену судна.

12.1.3 Вентиляційні канали повинні бути захищені від корозії або виготовлені з корозійностійких матеріалів.

12.1.4 Вентиляційні канали, призначені для видалення вибухо- і пожежонебезпечних парів і газів, повинні бути газонепроникними і не повинні з'єднуватися з каналами інших приміщень.

12.1.5 Вентиляційні канали, що ведуть до вантажних, машинних та інших приміщень, обладнаних засобами об'ємного пожежогасіння, повинні мати закриття відповідно до **3.1.2.3** частини VI «Протипожежний захист».

12.1.6 Вентиляційні канали повинні бути ізольовані в місцях можливого запотівання, а на ділянках, де можливе збирання води, повинні обладнуватися спускними пробками.

12.1.7 Приймальні і витяжні отвори систем вентиляції повинні мати закриття, обладнані при-водами для їхнього закривання з місць, розташованих поза цими приміщеннями. Закриття повинні бути водонепроникними в положенні «Зачинено», а засоби приведення їх у дію повинні бути легкодоступними і на них повинне бути нанесене добре помітне і таке, що не змивається, маркування, яке вказує відкритий чи закритий канал. Вентиляційні головки припливної вентиляції, а також приймальні отвори системи вентиляції повинні розташовуватися в таких частинах судна, де вірогідність забору повітря, забрудненого газами, парами нафтопродуктів тощо, була б зведена до мінімуму і виключалася можливість потрапляння забортної води у вентиляційні канали, у тому числі у вигляді бризок.

На криголамах і суднах льодових класів канали приймання повітря повинні бути захищені від потрапляння до них снігу. Рекомендується повітрязабірні пристрої розміщувати з обох бортів і обладнувати обігрівом.

12.1.8 Комінгси вентиляційних труб повинні мати висоту, яка визначається в **7.8** частини III «Пристрої, обладнання і забезпечення».

12.1.9 Розташування вентиляційних головок вантажних приміщень, приміщень спеціальної категорії, відкритих і закритих приміщень накатних суден повинно відповідати вимогам **2.1.4.7** частини VI «Протипожежний захист».

12.1.10 Доступ до засобів керування закриттями вентиляційних каналів, зазначених в **12.1.5**, повинний забезпечити їхнє закривання не залежно від погодних умов. Для цього повинно бути передбачено наступне:

.1 маркування шляхів проходу, ширина яких повинна бути не менше 600мм;

.2 прохід повинний бути постачений одним поруччям або страхувальним тросом діаметром не менше 10мм, який підтримується стояками, розташованими на відстані не більше 10м один від одного на шляху, що проходить по відкритій палубі;

.3 якщо устрої керування закриттями вентиляції розташовані на висоті 1,8м і більше, то до них повинні бути передбачені засоби доступу (наприклад, сходи або трапи).

Як альтернатива можуть застосовуватися закриття з індикацією положення, дистанційно керовані з ходового містка або із станції пожежогасіння.

12.1.11 Вентиляційні канали з одинарними або подвійними стінками повинні бути виготовлені із сталі або рівноцінного матеріалу, за винятком колін із гнучкого матеріалу, довжиною не більше 600мм, для приєднання вентиляторів до вентиляційних каналів, усередині приміщень для установок кондиціювання. Проте, якщо в пункті **12.1.21** не застережене інше, то будь-який інший матеріал, який використовується для виготовлення каналів, включаючи ізоляцію, повинен також бути негорючим.

Не має необхідності виготовляти із сталі або рівноцінного матеріалу короткі канали довжиною, як правило, не більше 2м, з площею поперечного перерізу в світлі не більше 0,02м², при виконанні наступних вимог:

.1 канали виготовлені із негорючого матеріалу, який може бути облицьований усередині та ззовні плівкою, яка має характеристики повільного поширення полум'я, і, в кожному випадку, має теплотворну здатність не більше 45МДж/м² площі їхньої поверхні для використаної товщини. Теплотворна здатність розраховується відповідно до рекомендацій ДСТУ Б EN ISO 1716:2011 «Випробування речовин щодо реакції на вогонь. Визначення вищої (нижчої) теплоти згоряння» або відповідного міжнародного стандарту EN чи ISO;

.2 цей канал розташований тільки на кінцевій ділянці системи вентиляції;

.3 канал знаходиться на відстані не менше 600мм, що вимірюється за довжиною каналу, від місця перетину перекриттів конструкцій класу А або В (див. **2.1.2** частини VI «Протипожежний захист»), а також безперервної підволоки конструкції класу В;

.4 каналів усередині приміщень для установок кондиціювання для приєднання вентиляторів до вентиляційних каналів, допускається використання колін із гнучкого горючого матеріалу, довжиною не більше 600мм.

12.1.12 Якщо вентиляційні канали проходять через перегородки або палуби класу А, то вони повинні відповідати таким вимогам:

.1 якщо тонкостінні вентиляційні канали з площею поперечного перерізу в світлі менше 0,02м² проходять через протипожежні конструкції класу А, у проході повинні встановлюватися стакани з листової сталі товщиною не менше 3мм, довжина стаканів – не менше 200мм.

При проході через перегородки ця довжина повинна бути розділена переважно на ділянки по 100мм з кожної сторони перегородки.

При проході через палуби вся довжина повинна повністю розміщуватися на нижній стороні па-луби, через яку вони проходять;

.2 якщо вентиляційні канали з площею поперечного перерізу в світлі більше 0,02м², але менше 0,075м², проходять через протипожежні конструкції класу А, у проході повинні встановлюватися перегородковий або палубний стакани з листової сталі. Канал і стакан на довжині 900мм повинні мати товщина не менше 3мм, При проході через перегородки ця довжина повинна бути розділена переважно на ділянки по 450мм з кожної сторони перегородки. Ці канали, або їхні стакани, повинні мати протипожежну ізоляцію.

Ізоляція повинна мати принаймні таку ж вогнестійкість, як перегородка або палуба, через яку проходить канал;

.3 канали з площею поперечного перерізу в світлі понад 0,075м², які проходять через проти-пожежні конструкції класу А, повинні бути обладнані автоматичними протипожежними заслінками.

Кожна протипожежна заслінка повинна бути встановлена поблизу протипожежної конструкції.

Канал між протипожежною заслінкою та протипожежною конструкцією класу А повинен бути виготовлений із сталі товщиною не менше зазначеної в **12.1.21** і ізольований як конструкція класу А-60.

Протипожежна заслінка повинна спрацьовувати автоматично, а також повинна закриватися вручну з обох сторін перегородки або палуби. Заслінка повинна бути обладнана покажчиком, що показує, відкрита вона чи закрита.

Проте, протипожежні заслінки не потрібні, якщо канали проходять через приміщення, відгороджені перекриттями класу А, не обслуговуючи їх, за умови, що ці канали мають таку ж вогнестійкість, як і перекриття, через які вони проходять.

Не допускається канал загальною площею поперечного перерізу в світлі понад 0,075м^2 розділятися на декілька каналів меншого перерізу для проходу через протипожежні конструкції класу А, з наступним їхнім об´єднанням в канал попереднього розміру, з тим щоб уникнути необхідності встановлення протипожежної заслінки.

12.1.13 Якщо вентиляційні канали з поперечним перерізом в світлі понад 0,02м^2 проходять через конструкції класу В і якщо канали на цій ділянці в районі конструкції виготовлені не зі сталі, отвори

повинні бути обладнані сталевими стаканами довжиною 900мм, причому при проході через конструкцію класу В, одна частина стакана довжиною 450мм повинна знаходитися з однієї сторони перегородки, а друга – з іншої.

12.1.14 Якщо вентиляційні канали житлових і службових приміщень або постів керування проходять через машинні приміщення категорії А, камбузи, вантажні приміщення накатних суден, приміщення для перевезення автотранспорту або приміщення спеціальної категорії, а так само, якщо вентиляційні канали машинних приміщень категорії А, камбузів, вантажних приміщень накатних суден, приміщень для перевезення автотранспорту або приміщення спеціальної категорії проходять через житлові і службові приміщення або пости керування, то такі канали повинні відповідати вимогам **12.1.15** або **12.1.16**.

12.1.15 Вентиляційні канали, зазначені 12.1.14, повинні бути:

.1 виготовленими із сталі:

- товщиною не менше 3мм, якщо їхній поперечний переріз в світлі не перевищує 0,075м²;

- товщиною не менше 4мм, якщо площа поперечного перерізу каналу в світлі перевищує 0,075м², але менше 0,45м²;

- товщиною не менше 5мм для каналів з площею поперечного перерізу в світлі більше 0,45м²;

.2 належним способом зміцнені і закріплені;

.3 обладнані автоматичною протипожежною заслінкою, розташованою поблизу від проходу через розмежувальну протипожежну конструкцію;

.4 ізольовані, як конструкції типу А-60, на відстані не менше 5м від проходу через розмежувальну протипожежну конструкцію.

12.1.16 Вентиляційні канали, зазначені в **12.1.14** можуть бути також як альтернатива **12.1.15**:

.1 виготовлені відповідно до **12.1.15.1** і **12.1.15.2**;

.2 ізольовані як конструкції класу А-60 на всьому протязі проходу через простори, зазначені в **12.1.14**, за винятком каналів, що проходять через приміщення категорій ***(9)*** і ***(10)*** згідно з **2.2.1.3** частини VI «Протипожежний захист».

12.1.17 У випадку, якщо канал, зазначений в **12.1.16.2** або **12.1.15.4**, прилягає до житлових або службових приміщень, повинна бути виконана протипожежна ізоляція каналу і додаткова ізоляція протипожежних конструкцій на відстані 450мм від самого каналу, відповідно до рис. 12.1.17-1 – 12.1.17-4.

Рис.12.1.17-1

Рис.12.1.17-2

Рис.12.1.17-3

Рис.12.1.17-4

де:
- протипожежна ізоляція
X = 450мм

12.1.18 Всі протипожежні заслінки повинні мати можливість ручного керування.

Протипожежні заслінки повинні бути обладнані механічними засобами закривання або, як альтернатива, мати електричний, гідравлічний чи пневматичний привод з дистанційним ручним керуванням.

Всі протипожежні заслінки повинні мати засоби ручного керування з обох сторін перегородки або палуби.

Автоматичні протипожежні заслінки, додатково до ручного або дистанційного керуванням по-винні бути обладнані механізмом автоматичного закривання заслінки на випадок виникнення пожежі, безвідмовним навіть у випадку зникнення напруги, або втрати тиску в гідравлічній чи пневматичній системі.

Протипожежні заслінки з дистанційним керуванням та автоматичні повинні мати можливість повторного відкривання вручну на місці.

Протипожежні заслінки повинні бути легкодосяжними.

Якщо протипожежні заслінки встановлюються за зашивкою, у останній повинний бути передбачений лючок для огляду і обслуговування, на якому повинна бути прикріплена табличка з номером протипожежної заслінки. Така ж табличка з номером повинна бути на потрібному пристрої дистанційного керування.

12.1.19 Наступні пристрої підлягають випробуванням відповідно до Кодексу ПВВ 2010 (див. **1.2** частини VI «Протипожежний захист»):

.1 протипожежні заслінки, за винятком заслінок, вказаних в **12.2.4** і **12.3.6**;

.2 перегородкові та палубні стакани для проходу каналів через протипожежні конструкції класу А.

Проте, випробування не вимагається для сталевих стаканів під'єднаних до каналів вентиляції і протипожежних конструкцій за допомогою фланця, закріпленого заклепками, гвинтами або зварюванням.

12.1.20 Протипожежні заслінки, установлені на вентиляційних каналах від камбузних плит згідно з **12.2.5** та **12.3.6**, можуть не піддаватися випробуванням відповідно до Кодексу ПВВ 2010, але повинні бути виготовлені зі сталі, та повинні за необхідності цілком перекривати потік повітря.

Вимоги щодо виготовлення каналів витяжної вентиляції від камбузних плит як конструкції класу А, застосовуються лише до ділянок вентиляції, розташованих поза камбузом.

12.1.21 У вентиляційних каналах, виконаних як вогнестійкі конструкції класу А, а також у будь-яких вентиляційних каналах, що проходять через вогнестійкі конструкції класів А та В у межах 600 мм, рахуючи по довжині каналу від проходу, не допускається застосування ущільнювальних прокладок фланцевих з'єднань із горючого матеріалу.

12.1.22 Система вентиляції суден з додатковим знаком WINTERIZATION(DAT).

12.1.22.1 На додаток до вимог цього розділу система вентиляції суден з додатковим знаком **WINTERIZATION(DAT)** повинна задовольняти вимогам **10.4** частини III «Пристрої, обладнання і забезпечення».

12.2 СИСТЕМИ ВЕНТИЛЯЦІЇ ВАНТАЖНИХ СУДЕН ВАЛОВОЮ МІСТКІСТЮ 500 І БІЛЬШЕ, НАВТОНАЛИВНИХ ТА КОМБІНОВАНИХ СУДЕН ДЛЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ НАФТОПРОДУКТІВ З ТЕМПЕРАТУРОЮ СПАЛАХУ 60°С І ВИЩЕ, ПАСАЖИРСЬКИХ СУДЕН, ЯКІ ПЕРЕВОЗЯТЬ НЕ БІЛЬШЕ 36 ПАСАЖИРІВ, І СУДЕН СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ, НА БОРТУ ЯКИХ ЗНАХОДИТЬСЯ НЕ БІЛЬШЕ 240 ОСІБ, ТА СТОЯНКОВИХ СУДЕНИ

12.2.1 Система вентиляції житлових і службових приміщень, а також постів керування повинна відповідати вимогам цього підрозділу і при цьому забезпечувати за всіх умов експлуатації судна достатній приплив повітря, необхідний для безпеки і зручності обслуговуючого персоналу та надійної роботи установленого обладнання

12.2.2 Системи вентиляції машинних приміщень категорії А, камбузів, приміщень на автомобільних палубах, вантажних приміщень накатних суден, приміщень спеціальної категорії та вантажних приміщень повинні бути відділені одна від одної і від систем вентиляції інших приміщень.

Проте, на вантажних суднах валовою місткістю менше 4000 і на пасажирських суднах, що пере-возять не більше 36 пасажирів, вентиляція камбуза може бути не повністю ізольована від інших вентиляційних систем, а здійснюватися по окремих каналах від вентиляційної установки, що обслуговує також інші приміщення. У цьому випадку повинна бути встановлена автоматична протипожежна заслінка, установлена у вентиляційному каналі камбуза поблизу від вентиляційної установки.

12.2.3 Повинні бути прийняті всі необхідні заходи для постійної вентиляції постів керування по-за машинними приміщеннями, що забезпечують видимість і відсутність диму в ступені, необхідному для нормальної роботи всіх механізмів, що перебувають у постах керування, пристроїв та персоналу, що їх обслуговує.

Для вентиляції постів керування слід передбачати два взаємно замінні і незалежні засоби подачі повітря.

Канали подачі повітря повинні бути обладнані протипожежними або димовими заслінками, які повинні легко закриватися зсередини поста керування, для того щоб у випадку пожежі перешкоджати проникненню диму в приміщення.

Ці вимоги можуть не висуватися до постів керування, розташованих на відкритій палубі, які мають на неї безпосередній вихід, або там, де є однаково ефективні місцеві закриття постів керування.

12.2.4 Системи вентиляції камбузів не повинні з'єднуватися із системами вентиляції, що обслуговують інші приміщення.

Канали витяжної вентиляції від камбузних плит повинні виконуватися як конструкції класу А, якщо вони проходять через житлові приміщення або приміщення, в яких є горючі матеріали.

Кожний канал вентиляції камбуза, який проходить через житлові приміщення або приміщення, в яких є горючі матеріали, повинний обладнуватися:

.1 жироуловлювачем, який можна легко знімати при очищенні;

.2 протипожежною заслінкою, розташованою у нижньому кінці каналу, і додатково протипожежною заслінкою, розташованою у вихідному (верхньому) кінці каналу (нижній кінець каналу – це місце

з'єднання каналу з жироуловлювачем у районі камбузної плити; верхній кінець каналу – місце на виході каналу із камбуза);

.3 стаціонарними засобами для гасіння пожежі всередині каналу;

.4 засобами вимикання витяжного вентилятора, який керується із камбуза (див. також **5.8.2** частини XI «Електричне обладнання»).

12.2.5 На пасажирських суднах, при необхідності прокладання вентиляційного каналу через перегородку головної протипожежної вертикальної зони, поблизу неї повинна бути установлена протипожежна заслінка, постачена пристроєм для автоматичного закриття, що зберігає працездатність у випадку ушкодження. Заслінка повинна також закриватися вручну по обидва боки перегородки.

Місце керування заслінкою повинне бути легкодоступным і позначене червоною світло-відбивною фарбою.

Канал між перегородкою і заслінкою повинен бути зі сталі або рівноцінного матеріалу і повинен мати ізоляцію, що відповідає класу вогнестійкості перегородки.

Принаймні з однієї сторони перегородки заслінка повинна бути постачена добре видимим покажчиком, що показує положення заслінки.

12.2.6 Повинна бути передбачена можливість закривання приймальних і випускних отворів усіх систем вентиляції приміщень ззовні приміщень, що вентилюються.

Засоби закриття повинні бути легкодоступними і на них повинне бути нанесене добре помітне і таке, що не змивається, маркування, яке вказує, відкритий чи закритий канал.

12.2.7 Вентиляційні канали та їхні проходи через конструкції класів А і В на суднах валовою місткістю менше 500 повинні, як правило, виконуватися згідно з вимогами цього підрозділу.

12.2.8 Для примусової вентиляції житлових, службових і вантажних приміщень, постів керування і машинних приміщень повинна бути передбачена можливість зупинки вентиляторів з легко-доступного місця поза приміщеннями, що обслуговуються, яке не може бути легко відрізане у випадку пожежі в приміщеннях, що обслуговуються. Проте, це не потрібно для вентиляторів і кондиціонерів, які призначені для рециркуляції повітря усередині цих приміщень без припливу зовнішнього повітря, для яких допускається мати тільки місцеве керування.

Вентилятори, що обслуговують системи штучної вентиляції, повинні вимикатися з урахуванням вимог **5.8.1** — **5.8.3** частини XI «Електричне обладнання».

12.2.9 На пасажирських суднах зі знаком **B-R3-S**, **B-R3-RS, C-R3-S, C-R3-RS, D-R3-S** та **D-R3-RS,** якщо вентиляційні канали проходять через перегородки або палуби класу А, то вони можуть відповідати таким вимогам:

.1 якщо тонкостінні вентиляційні канали з площею поперечного перерізу в світлі більше 0,02м^2 але менше 0,075м^2, проходять через перегородки або палуби класу А, у проході повинні встановлюватися стакани з листової сталі товщиною не менше 3мм, довжина стаканів - не менше 200мм, і ця довжина повинна бути розділена переважно на ділянки по 100мм з кожної сторони перегородки або, у випадку, якщо це палуба, повністю розміщуватися на нижній стороні палуби, через яку вони проходять;

.2 ці канали або їхні стакани повинні мати протипожежну ізоляцію.

Ізоляція повинна мати принаймні таку ж вогнестійкість, як перегородка або палуба, через яку проходить канал.

Може бути передбачений рівноцінний захист місць проходу, що відповідає вимогам Регістру.

12.2.3 На пасажирських суднах зі знаком **B-R3-S**, **B-R3-RS, C-R3-S C-R3-RS, D-R3-S** та **D-R3-RS,** канали, з площею поперечного перерізу в світлі більше 0,02м^2, інші ніж сталеві, які проходять через конструкції класу В, повинні бути захищені:

.1 або пристроєм, що витримав випробування на вогнестійкість, яке відповідає вогнестійкості перекриття та типу використаного каналу; або

.2 сталевим стаканом, що має товщину матеріалу не менше ніж 1,8мм та довжину:

не менше 900мм - для каналів діаметром 150мм та більше;

і не менше ніж 600мм – для каналів діаметром менше ніж 150мм (краще, якщо ця довжина бу-де поділена конструкцією навпіл).

Канали повинні з'єднуватися з кінцями стакану фланцями чи іншими муфтовими з'єднаннями.

12.3 СИСТЕМИ ВЕНТИЛЯЦІЇ ПАСАЖИРСЬКИХ СУДЕН, ЯКІ ПЕРЕВОЗЯТЬ БІЛЬШЕ 36 ПАСАЖИРІВ І СУДЕН СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ, НА БОРТУ ЯКИХ Є БІЛЬШЕ 240 ОСІБ

12.3.1 Системи вентиляції житлових і господарських приміщень, а також постів керування по-винні задовольняти вимоги **12.2**, і додатково також вимоги цього підрозділу.

12.3.2 Як правило, вентилятори і вентиляційні канали повинні бути розташовані в межах однієї головної вертикальної протипожежної зони, яку вони обслуговують.

12.3.3 Якщо вентиляційний канал, незалежно від його поперечного перерізу, обслуговує житлові приміщення, службові приміщення і пости керування, розташовані більше ніж в одному міжпалубному просторі, то поблизу місць проходів каналом через кожну палубу, повинні бути встановлені автоматичні протидимові заслінки.

Автоматичні протидимові заслінки повинні також мати ручне керування. Органи ручного керування заслінками повинні знаходитись в захищеному місці, розташованому на палубі вище установленої заслінки.

Якщо, який-небудь вентилятор обслуговує більше ніж одне міжпалубне приміщення за допомогою окремих каналів в межах однієї головної вертикальної зони, то кожний простір, що обслуговується, повинний бути забезпечений протипожежною заслінкою з ручним керуванням, розташованою поблизу вентилятора. Органи ручного керування заслінками повинні знаходитись поблизу вентилятора.

За необхідності вертикальні канали повинні мати ізоляцію, що забезпечує вогнестійкість і відповідає вимогам **2.2.1.3** частини VI «Протипожежний захист».

12.3.4 Вентиляційні канали, крім каналів вантажних трюмів, повинні виготовлятися з таких матеріалів:

.1 канали з поперечним перерізом понад 0,075м^2, а також усі вертикальні канали, що обслуговують більше ніж один міжпалубний простір, – із сталі або рівноцінного матеріалу;

.2 канали з поперечним перерізом менше 0,075м^2, інші ніж вертикальні, зазначені в **12.3.4.1**, – із сталі або рівноцінного матеріалу; якщо такі канали прокладаються через перегородки класу А або В, повинні бути збережені протипожежні властивості цієї перегородки;

.3 короткі ділянки каналів, як правило, з поперечним перерізом до 0,02м^2 і довжиною до 2м – з матеріалів, вказаних у **12.2.2**.

12.3.5 Системи вентиляції, призначені для вентиляція вигородок трапів, повинні бути незалежними від інших систем вентиляції.

12.3.6 Кожний витяжний канал вентиляції від камбузних плит, у якому можуть накопичуватися бруд та жир, повинний відповідати вимогам **12.2.4** і повинний забезпечуватися:

.1 жироуловлювачем, який може легко зніматися при очищенні, якщо не передбачена інша, схвалена Регістром система видалення жиру;

.2 протипожежними заслінками, розташованими у нижньому кінці каналу, автоматично та дистанційно керованими, і, крім того, дистанційно керованою протипожежною заслінкою, розташованою у вихідному (верхньому) кінці каналу (нижній кінець каналу – це місце з'єднання каналу з жироуловлювачем у районі камбузної плити; верхній кінець каналу – місце положення закриття на виході каналу із камбуза);

.3 стаціонарними засобами гасіння пожежі всередині каналу;

.4 дистанційними засобами для вимикання витяжних та нагнітальних вентиляторів і для керування протипожежними заслінками, вказаними у **12.3.6.2**, та системою пожежогасіння, яка повинна бути розташована у безпосередній близькості біля входу в камбуз.

Якщо встановлена багатоканальна система вентиляції, повинні бути передбачені засоби дистанційного керування для закривання усіх відводів, що ведуть у один і той же головний канал вентиляції, до пуску вогнегасної речовини в систему.

.5 лючками для перевірки та очищення, розташованими поблизу протипожежних заслінок. Один лючок повинний знаходитися біля витяжного вентилятора, інші лючки – у нижній частині каналів.

.6 витяжні канали із районів установлення кухонного устаткування, розташованого на відкритих палубах, повинні відповідати застосовним вимогам **12.3.6.1** − **12.3.6.5**, якщо вони проходять через житлові приміщення або приміщення, що містять горючі матеріали.

12.3.7 Якщо громадські приміщення займають три і більше відкритих палуби та в них розташовані займисті предмети, такі як меблі, то вони, а також закриті приміщення, такі як крамниці, бари і ресторани, повинні бути обладнані системою вентиляції, яка спрацьовує від системи виявлення диму і забезпечує вентиляцію приміщень у повному обсязі за час не більше 10хв.

Повинне бути також передбачене ручне керування вентиляторами.

12.3.8 Штучна вентиляція, крім вентиляції вантажних трюмів і машинних приміщень, повинна мати органи керування, згруповані таким чином, щоб усі вентилятори могли відключатися із двох місць, розташованих якомога далі одне від одного. Проте, це не вимагається для вентиляторів і кондиціонерів призначених для рециркуляції повітря всередині цих приміщень без притоку зовнішнього повітря, для яких дозволяється мати тільки місцевий орган керування.

Вентилятори, що подають повітря у вантажні приміщення, повинні вимикатися з легкодоступного місця за межами цих приміщень.

Органи керування штучною вентиляцією машинних приміщень повинні бути згруповані таким чином, щоб керування могло забезпечуватися з двох місць, одне з яких розміщене поза машинними приміщеннями.

Вентилятори, що обслуговують системи штучної вентиляції повинні вимикатися з урахуванням вимог **5.8.1**− **5.8.3** частини XI «Електричне обладнання».

12.3.9 Системи вентиляції пасажирських суден повинні відповідати вимогам **2.2.8.6** частини VI «Протипожежний захист».

Системи вентиляції зон безпеки пасажирських суден довжиною, визначеною згідно з **1.2.1** Правил про вантажну марку морських суден, 120м і більше або які мають три і більше головні вертикальні зони, додатково повинні відповідати вимогам **2.2.6.10** частини VI «Протипожежний за-хист».

Система вентиляції, яка обслуговують центри безпеки, може бути частиною системи вентиляції, яка обслуговує ходовий місток, за винятком випадків її розташування у суміжній головній вертикальній зоні.

12.3.10 Витяжні канали від плит устаткування для готування їжі, установленого на відкритих палубах, повинні відповідати вимогам **12.3.6**, залежно від того, що застосовне, якщо вони проходять через житлові приміщення або приміщення, що містять горючі матеріали.

12.3.11 Витяжні канали від головних пралень повинні бути обладнані:

.1 фільтрами, які легко знімаються для очищення;

.2 протипожежною заслінкою, розташованою в нижньому кінці каналу, з автоматичним і дистанційним керуванням;

.3 засобами дистанційного відключення витяжних та нагнітальних вентиляторів із приміщення для приведення в дію протипожежної заслінки, зазначеної в **12.3.11.2**;

.4 розташованими відповідним чином лючками для огляду та очищення.

12.4 СИСТЕМИ ВЕНТИЛЯЦІЇ НАФТОНАЛИВНИХ І КОМБІНОВАНИХ СУДЕН ДЛЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ СИРОЇ НАФТИ ТА НАФТОПРОДУКТІВ З ТЕМРЕРАТУРОЮ СПАЛАХУ 60°С І НИЖЧЕ

12.4.1 На доповнення до вимог підрозділів **12.1**, **12.2**, **12.6** і **12.9** системи вентиляції повинні відповідати вимогам цього підрозділу.

12.4.2 Приймальні отвори вентиляції житлових і службових приміщень, а також постів керування повинні розташовуватися на поперечній кормовій перегородці надбудов або рубок, не зверненій в сторону вантажних танків, або на бортовій стороні надбудови або рубки на відстані, що дорівнює щонайменше 4% довжини судна, але не менше 3м від кінця надбудови або рубки, зверненого в сторону вантажних цистерн. Ця відстань, проте, може не перевищувати 5м.

Приймальні і вихідні отвори вентиляційних каналів машинних приміщень повинні розташовуватися якомога далі до корми судна. Особливу увагу необхідно звернути на розміщення цих отворів на нафтоналивних суднах, пристосованих для завантаження і розвантаження з корми.

12.4.3 Вантажні насосні відділення повинні мати примусову вентиляцію, а вихідні отвори витяжних вентиляторів повинні бути виведені в безпечне місце на відкритій палубі.

Продуктивність системи вентиляції цих приміщень повинна бути достатньою для того, щоб звести до мінімуму можливість скупчення легкозаймистої пари. Кількість повітряобмінів повинна бути не менше 20 за годину, виходячи з валового об'єму приміщення.

Розташування вентиляційних каналів повинне забезпечувати ефективну вентиляцію всього приміщення.

Витяжна вентиляція повинна бути примусовою з використанням вентиляторів іскробезпечного типу.

Припливна вентиляція може бути природною.

Освітлення повинне бути зблоковане з вентиляцією згідно з **19.2.4.4** частини XI «Електричне обладнання».

12.4.4 Приймальні отвори витяжних каналів повинні розташовуватися таким чином, щоб забезпечувалося видалення повітря з-під настилу. При цьому днищевий набір, а також настил і майданчики насосного приміщення не повинні перешкоджати вільному надходженню повітря до місць розташування приймальних отворів.

Ці канали поза приміщенням насосів повинні бути газонепроникними і, як правило, не повинні з'єднуватися з вентиляційними каналами інших приміщень.

Повинна бути передбачена також аварійна вентиляція приміщення насосів на випадок затоплення приймальних отворів, розташованих під настилом. Для цього на витяжному каналі на висоті біля 2м від нижніх решіток (настилу) повинний бути передбачений приймальний отвір, обладнаний заслінкою, яка повинна керуватися з головної палуби і з нижніх решіток приміщення. Заслінка може не встановлюватися, якщо перерізи приймальних отворів будуть обрані таким чином, щоб через нижні приймальні отвори забезпечувався не менше ніж 20-кратний обмін повітря на годину і через верхній отвір – принаймні 15-кратний обмін повітря на годину при затопленні нижніх приймальних отворів.

Якщо система вентиляції приміщення насосів використовується для вентиляції вантажного трубопроводу і через нього – вантажних танків, то в місцях приєднання вентиляційного каналу до вантажного трубопроводу повинна бути встановлена подвійна запірна арматура.

12.4.5 Конструкція вентиляторів приміщень вантажних насосів повинна задовольняти вимогам **5.3** частини IX «Механізми», а розташування їхніх приводних двигунів – вимогам **4.2.5** частини VII «Механічні установки».

12.4.6 Зовнішні отвори витяжних каналів вентиляції приміщень вантажних насосів повинні від-стояти не менше ніж на 2м від будь-якого отвору, що йде всередину судна в місця, де може знаходитися джерело запалення парів нафтопродуктів, і повинні бути розташовані відносно приймальних отворів припливних каналів вентиляції так, щоб виключалася можливість забруднення припливного повітря.

Зовнішні отвори витяжних каналів повинні бути обладнані полум'япереривальною арматурою.

Вхідні отвори вентиляційних каналів повинні бути захищені згідно з **5.3.3.2** частини **IX** «Механізми».

Приймальні отвори припливної вентиляції повинні відстояти від вантажної палуби на відстані не менше ніж 2,4м і від будь-яких отворів вантажних цистерн і вихідних отворів дихальних клапанів на відстані не менше ніж 5,0м, а від вихідних кінців газовідвідних труб при вільному виході суміші пари та від вихідних кінців газовідвідних труб, обладнаних високошвидкісними пристроями, – не менше ніж на 10м.

12.4.7 На комбінованих суднах усі вантажні приміщення і всі закриті простори, суміжні з вантажними приміщеннями, повинні бути пристосовані до штучної вентиляції. Ця вентиляція може здійснюватися переносними вентиляторами.

12.4.8 На нафтоналивних суднах:

.1 простори подвійного корпусу та подвійного дна повинні бути обладнані з'єднаннями для по-дачі повітря;

.2 якщо потрібна система інертного газу, то простори, вказані у **12.4.8.1**, повинні бути під'єднаними до стаціонарних систем розподілу інертних газів; також повинні бути передбачені засоби, що запобігають витокам вуглеводних газів із вантажних танків у такі простори через систему роз-поділу інертного газу.

Там, де такі простори не під'єднані постійно до джерел розподілу інертного газу, повинні бути передбачені засоби, що забезпечують їхнє під'єднання.

12.5 ВЕНТИЛЯЦІЯ МАШИННИХ ПРИМІЩЕНЬ І ТУНЕЛІВ

12.5.1 Вентиляція машинних приміщень категорії А повинна забезпечувати в усіх умовах експлуатації, включаючи штормові умови, достатній приплив повітря, необхідний для роботи з повною потужністю механізмів і котлів, а також для безпеки і зручності обслуговуючого персоналу.

Вентиляція повинна забезпечити видалення газів, що важчі за повітря, з нижніх районів цих приміщень, із місць під настилом, із місць, де знаходяться обладнання паливної системи, відстійні і витратні цистерни.

Вентиляція інших машинних приміщень повинна бути визначена відповідно до їхнього призначення.

Вимоги до вентиляції машинних приміщень холодильних машин викладені у **3.1.6** і **3.1.7** частини **XII** «Холодильні установки».

12.5.2 Тунелі валопроводів повинні мати вентиляцію.

Тунелі трубопроводів, що прокладаються у міждонному просторі, повинні бути обладнані штучною витяжною вентиляцією.

12.5.3 Приміщення аварійного дизель-генератора (з автоматичним пуском) повинне бути обладнане автоматичним пристроєм, який забезпечує достатній приплив повітря для роботи дизель-генератора з повним навантаженням у всіх умовах експлуатації при закритому приміщенні.

12.5.4 Приміщення, зазначені у **4.2.7** частини VII «Механічні установки», повинні бути обладнані незалежною штучною витяжною вентиляцією або вентиляційним пристроєм, який може бути ізольованим від вентиляції машинного приміщення.

Конструкція вентиляторів повинна відповідати вимогам **5.3** частини IX «Механізми».

12.5.5 Якщо вентиляторне приміщення обслуговує тільки суміжне з ним машинне приміщення і між ними не має протипожежного перекриття, засоби закриття вентиляційного каналу або каналів, які обслуговують дане машинне приміщення, повинні бути розташовані за межами вентиляторного і машинного приміщень.

Якщо вентиляторне приміщення обслуговує не лише суміжне з ним машинне приміщення, а також і інші приміщення, але перегородка, яка відділяє вентиляторне приміщення від машинного приміщення, включаючи місця проходів каналів вентиляції, є перекриттям класу А-0, то засоби закриття вентиляційного каналу або каналів, які обслуговують машинне приміщення, можуть бути розташовані в вентиляторному приміщені.

12.5.6 Вентиляційні отвори приміщення аварійного генератора для забезпечення подачі повітря для горіння в двигунах і відведення тепловиділень повинні бути забезпечені жалюзями, які повинні бути закриті у випадку виникнення пожежі в приміщенні аварійного генератора.

Жалюзі можуть бути рухомими, що закриваються, або нерухомими фіксованого типу з дверцятами, які закриваються. При цьому, повинні виконуватися наступні вимоги:

.1 вентиляційні жалюзі і закриваючі пристрої можуть бути як з ручним керуванням, так і з механічним приводом (гідравлічним, пневматичним або електричним) і повинні закриватись у випадку пожежі;

.2 вентиляційні жалюзі, що закриваються вручну, і закриваючі пристрої повинні залишатися відкритими при нормальній експлуатації судна.

У місці, з якого відбувається закривання, повинні бути передбачені відповідні таблички з інструкцією;

.3 вентиляційні жалюзі і закриваючі пристрої з механічним приводом при нормальній експлуатації судна можуть бути закриті, але повинні відкриватися автоматично при пуску аварійного генератора і при виході з ладу системи керування (втрати живлення тощо);

.4 повинна бути забезпечена можливість закривання вентиляційних отворів вручну із безпечного місця керування поза межами приміщення, яке захищається, звідки операцію закриття можна легко перевірити. Положення жалюзі («відкрито» – «закрито») повинне визначатися з цього місця керування.

Це закривання не повинно бути можливим з будь-якого іншого віддаленого положення.

12.6 ВЕНТИЛЯЦІЯ ПРИМІЩЕНЬ СПЕЦІАЛЬНОЇ КАТЕГОРІЇ І ВАНТАЖНИХ ПРИМІЩЕНЬ, ПРИЗНАЧЕНИХ ДЛЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ АВТОТРАНСПОРТУ З ПАЛИВОМ У БАКАХ, А ТАКОЖ ЗАКРИТИХ ПРИМІЩЕНЬ НА НАКАТНИХ СУДНАХ

12.6.1 Ці приміщення повинні бути обладнані системою витяжної штучної вентиляції, незалежною від інших систем вентиляції, яка повинна працювати протягом всього періоду знаходження у таких приміщеннях транспортних засобів.

Якщо окремі приміщення мають ефективні закриття, канали вентиляції повинні бути окремими для кожного із них.

Вентилятори повинні керуватися із місць поза приміщеннями, які вони обслуговують, і забезпечувати, принаймні, таку кратність вентиляції:

.1 10-кратний обмін повітря на годину:

- у вантажних приміщеннях для перевезення автотранспорту з паливом у баках – на пасажирських суднах з кількістю пасажирів понад 36 осіб;

- у приміщеннях спеціальної категорії – на всіх пасажирських суднах;

- у закритих вантажних приміщеннях із горизонтальним способом навантаження з електрообладнанням, що відповідає вимогам **19.3.4** частини XI «Електричне обладнання» – на всіх суднах;

.2 6-кратний обмін повітря на годину на всіх інших суднах;

.3 у вантажних приміщеннях для перевезення автотранспорту, які обладнані системою безперервного контролю за складом атмосфери, що відповідає вимогам циркуляру IMO MSC.1/Circ.1515, допускається зменшення кратності вентиляції, за виключенням випадків, коли 10-ти кратний обмін повітря на годину вимагається згідно з **19.3.4.1** частини **XI** «Електричне обладнання».

12.6.2 Вентиляція повинна забезпечувати рівномірний повітряобмін і відсутність застійних зон.

12.6.3 Система повинна обладнуватися приладами, що контролюють подачу і роботу вентиляторів.

Прилади повинні встановлюватися на ходовому містку.

Замість зазначених приладів можуть бути передбачені такі заходи:

.1 світлова сигналізація про роботу кожного вентилятора;

.2 блокування, відповідно до якого пуск електродвигуна вентилятора можливий тільки при від-критій кришці вентиляційного каналу;

.3 звукова сигналізація про самовільну зупинку електродвигуна вентилятора.

12.6.4 Конструкція вентиляторів повинна задовольняти вимогам **5.3** частини IX «Механізми».

12.6.5 Повинні бути передбачені пристрої для надійного закриття системи вентиляції у разі пожежі і виконуватися вимоги **12.1.10**.

12.6.6 Вентиляційні канали та їхні закриття повинні виготовлятися зі сталі.

12.6.7 Вентиляційні канали приміщень спеціальних категорій, що проходять через інші приміщення спеціальних категорій, повинні бути виготовлені зі сталі.

Якщо такі вентиляційні канали проходять через приміщення спеціальних категорій, які не є частиною тієї ж горизонтальної зони, то повинна бути передбачена їхня ізоляція класу А-60.

Вентиляційні канали не повинні проходити через машинні приміщення, якщо вони не є конструкцією класу А-60.

12.7 ВЕНТИЛЯЦІЯ ВАНТАЖНИХ ПРИМІЩЕНЬ, ПРИСТОСОВАНИХ ДЛЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖИВ[9]

12.7.1 Закриті вантажні приміщення у випадках, обумовлених у **7.2.4** частини VI «Протипожежна-ний захист», повинні бути обладнані окремою для кожного приміщення штучною витяжною вентиляцією, що забезпечує, принаймні, 6-кратний обмін повітря на годину за об'ємом порожнього вантажного приміщення.

Припливна вентиляція цих приміщень може бути природною.

Кратність вентиляції може бути зменшена з урахуванням способу перевезення за умови, що у вантажних приміщеннях з навалювальним вантажем групи **B**, класу IMO **MHB-SH, WF, WT** припливне повітря не буде подаватися під нижній шар вантажу (див. примітку 1 до табл. 7.2.4-1 частини VI «Протипожежний захист»).**12.7.2** Для закритих вантажних приміщень, призначених для перевезення небезпечних вантажів навалюванням, потрібна, принаймні, природна вентиляція відповідно до **7.2.8.3** частини VI «Проти-пожежний захист».

Проте, коли за умовами перевезення необхідно мати штучну систему вентиляції, встановлення стаціонарної системи може не передбачатися, якщо використовується переносна вентиляційна установка, що забезпечує необхідну ефективність вентиляції.

12.7.3 Вентиляція повинна забезпечувати рівномірний повітряобмін у вантажному приміщенні і відсутність застійних зон.

Система вентиляції повинна забезпечувати видалення пари небезпечних вантажів із верхньої або нижньої частини вантажного приміщення залежно від густини пари вантажу відносно повітря.

Кратність вентиляції може бути зменшена з урахуванням способу перевезення за умови, що у вантажних приміщеннях з навалювальним вантажем групи **B**, класу IMO **MHB-SH, WF, WT** припливне повітря не буде подаватися під нижній шар вантажу (див. примітку 1 до табл. 7.2.4-1 частини VI «Протипожежний захист»).

12.7.4 Конструкція вентиляторів повинна задовольняти вимогам **5.3** частини IX «Механізми».

Електродвигуни вентиляторів повинні бути вибухозахищеного виконання. Розміщення їх у потоці витяжних газів не рекомендується.

Приймальні і вихідні вентиляційні отвори повинні бути обгороджені сіткою з розміром вічка 13×13мм.

12.7.5 Вентиляційні головки витяжної вентиляції вантажних приміщень, пристосованих для перевезення небезпечних вантажів, що виділяють легкозаймисті і токсичні пари або гази, повинні бути розташовані так, щоб вихідні пари, пил в небезпечних концентраціях або гази, які виходять через них, не потрапляли в інші закриті приміщення.

12.7.6 Приміщення осушувальних насосів, що обслуговують вантажні трюми для перевезення не-безпечних вантажів, повинні бути обладнані окремою штучною витяжною вентиляцією, кратністю не менше 6 обмінів повітря за годину.

Кратність вентиляції може бути зменшена з урахуванням способу перевезення (див. примітку 2 до табл. 7.2.4-1 частини VI «Протипожежний захист»), у випадку якщо осушувальний насос розташований безпосередньо усередині вантажного приміщення контейнерів.

[9] Небезпечні вантажі – див**. 7.1.2** частини VI «Протипожежний захист».

У разі якщо для кількох вантажних приміщень контейнерів використовується один осушувальний насос, цей насос повинен бути встановлений у вантажному приміщенні з найвищою кратністю повітрообміну в порівнянні з іншими вантажними приміщеннями контейнерів.

12.7.7 При перевезенні вантажів, що пилять, здатних виділяти пари і / або гази з утворенням вибухонебезпечної суміші з повітрям, небезпечних вантажів в упаковці підкласів **4.2** і **4.3**, навалювальних вантажів класу IMO MHB-SH, схильних до самозаймання, повинні встановлюватися два стаціонарних або переносних вентилятора вибухобезпечного виконання загальною продуктивністю, рівною 6 обмінам повітря за годину.**12.7.8** Система вентиляції суден, що перевозять опромінене ядерне паливо, плутоній і високо-радіоактивні відходи в упаковці (вантажі ОЯП – див.**7.3** частини VI «Протипожежний захист»), по-винна відповідати наступним вимогам:

.1 повинна бути передбачена достатня вентиляція або охолодження закритих вантажних приміщень, з тим, щоб у будь-який час середня температура оточуючого середовища у цих приміщеннях не перевищувала 55°С;

.2 система вентиляції або охолодження, яка обслуговує вантажні приміщення, призначені для перевезення вантажу ОЯП, повинна бути незалежною від аналогічних систем, що обслуговують інші приміщення;

.3 необхідне для експлуатації обладнання, таке як вентилятори, компресори, теплообмінні апарати, системи подачі охолоджуючої рідини, повинні дублюватися для кожного вантажного приміщення.

12.7.9 Штучна вентиляція відкритих контейнерних трюмів повинна здійснюватися за допомогою спеціальних каналів із нижніх частин вантажних трюмів.

Кратність вентиляції повинна бути не менше 2 обмінів повітря за годину за об'ємом порожнього вантажного трюму нижче верхньої палуби.

12.7.10 Якщо згідно до вимог Кодексу IMSBC для перевезення небезпечних вантажів потрібна безперервна вентиляція трюмів, то повинні використовуватися тільки такі вхідні і вихідні отвори системи вентиляції, як і не вимагають закриття згідно з Правилами про вантажну марку морських суден. При цьому повинні бути передбачені засоби закриття вентиляційних отворів згідно з **12.1.6** для цілей протипожежної безпеки і дотримуватися вимоги до висоти розташування отворів, для яких допускається не мати герметичні закриття, згідно з **7.8.2** частини III «Пристрої, обладнання і забезпечення».

12.7.11 Якщо закритий простір, що примикає до вантажного трюму, не відділений від нього кришкою, що має ущільнення, то такий простір треба розглядати як частину цього трюму і до нього по-винні застосовуватися такі ж вимоги до вентиляції, як до вантажного приміщення.

Якщо згідно до вимог Кодексу IMSBC для перевезення небезпечних вантажів потрібно два вентилятора для кожного трюму, то для таких приміщень достатньо мати загальну систему вентиляції, обладнану двома вентиляторами.

12.8 ВЕНТИЛЯЦІЯ ОХОЛОДЖУВАНИХ ПРИМІЩЕНЬ

12.8.1 Вимоги до вентиляції приміщень, що охолоджуються, наведені у **3.3.5** –**3.3.8** частини XII «Холодильні установки».

12.9 ВАНТИЛЯЦІЯ СТАНЦІЙ ПОЖЕЖОГАСІННЯ

12.9.1 Станції піногасіння та об’ємного гасіння, розташовані під верхньою палубою або в приміщеннях, в які не забезпечений доступ із відкритої палуби, повинні бути обладнані ефективною вентиляцією продуктивністю не менше 6 обмінів на годину.

Станції гасіння вуглекислим газом повинні бути обладнані незалежною системою витяжної і припливної вентиляції. Приймальні отвори витяжних каналів повинні розташовуватися у нижніх зонах приміщень станцій.

12.9.2 Станції системи високократного піногасіння повинні бути обладнані пристроєм, що забезпечує надходження повітря у кількості, достатній для роботи піногенераторів.

12.10 ВЕНТИЛЯЦІЯ АКУМУЛЯТОРНИХ ПРИМІЩЕНЬ І ЯЩИКІВ

12.10.1 Система вентиляції акумуляторних приміщень і ящиків повинна бути незалежною і забезпечувати

видалення повітря з верхньої зони приміщень, які вентилюються.

Канали витяжної вентиляції повинні бути газонепроникними.

12.10.2 Припливне повітря повинне підводитися до нижньої зони приміщення, яке вентилюється.

12.10.3 Зовнішні кінці каналів повинні виконуватися таким чином, щоб виключалася можливість потрапляння до них морської води, атмосферних опадів і твердих тіл.

Полум'япереривальна арматура не повинна встановлюватися.

Отвори витяжних вентиляційних каналів повинні виводитися у місця, де вихідні гази не становлять пожежної небезпеки.

12.10.4 Вентиляція акумуляторних ящиків зарядною потужністю батарей, що не перевищує $2{,}0\cdot10^2$ Вт, може здійснюватися через отвори у нижній і верхній частинах ящика, які забезпечують видалення газів.

12.10.5 Витрата повітря Q, м^3/с, при вентиляції акумуляторного приміщення або ящика повинна бути не менше визначеної за формулою

$$Q = 3{,}06\cdot10^{-5} In, \qquad (12.10.5)$$

де:

I – максимальний зарядний струм під час виділення газів, але не менше 0,25 максимального струму зарядного пристрою, А;

n – кількість елементів батареї.

12.10.6 Переріз каналу F, м^2, природної витяжної вентиляції акумуляторних приміщень і ящиків повинний бути не менше визначеного за формулою

$$F = 1{,}04\ Q, \qquad (12.10.6)$$

де: Q – витрата повітря, визначена за формулою (12.10.5), але не менше 0,004м^2.

12.10.7 Природна вентиляція приміщень може застосовуватися, якщо:

.1 необхідна витрата повітря, обчислена за формулою (12.10.5), становить менше $2{,}36\cdot10^{-2}$м^3/с;

.2 кут відхилення вентиляційного каналу від вертикалі становить менше 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 береться не меншим ніж визначений за формулою (12.10.6).

12.10.8 Якщо витрата повітря, обчислена за формулою (12.10.5), становить $2{,}36\cdot10^{-2}$м^3/с і більше, акумуляторне приміщення повинне бути обладнане системою штучної витяжної вентиляції.

12.10.9 Внутрішні поверхні витяжних каналів і вентилятори повинні бути захищені від дії пари електроліту.

12.10.10 Двигуни вентиляторів не повинні розміщуватися у потоці витяжних газів.

Конструкція вентиляторів повинна задовольняти вимогам **5.3** частини IX «Механізми».

12.10.11 Вентиляція, обслуговуюча акумуляторні приміщення, повинна бути обладнана наступним чином:

.1 як правило, відкриті кінці вентиляційних каналів із акумуляторних приміщень не повинні ви-ходити безпосередньо на відкриті частини, а повинні бути обладнані закриттями.

Закриття повинні бути передбачені у випадку, якщо це вимагається **3.2.1** Правил про вантажну марку морських суден, або приміщення обладнане системою об'ємного пожежогасіння;

.2 якщо відкритий кінець вентиляційного каналу обладнаний герметичною кришкою, то повинний бути передбачений попереджуючий напис для запобігання випадкового закривання:

«**НЕ ЗАКРИВАТИ! - ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНІ ГАЗИ.**

Закривати тільки у випадку пожежі або іншої небезпеки».

12.11 ВЕНТИЛЯЦІЯ АНГАРІВ І ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ ЗАПРАВЛЕННЯ І ОБСЛУГОВУВАННЯ ГВИНТОКРИЛІВ

12.11.1 Ангари для гвинтокрилів, заправлювальні станції для гвинтокрилів, а також приміщення, в яких розташовується устаткування для обслуговування гвинтокрилів, повинні бути обладнані штучною витяжною вентиляцією, що забезпечує принаймні 10-разовий обмін повітря на годину.

12.11.2 Вентилятори повинні бути вибухобезпечного виконання і відповідати вимогам **5.3.3** частини IX «Механізми» і **19.3.4** частини XI «Електричне обладнання».

12.12 ВЕНТИЛЯЦІЯ ПРИМІЩЕНЬ НАФТОЗБИРАЛЬНИХ СУДЕН

12.12.1 Системи вентиляції, які обслуговують вибухонебезпечні і безпечні приміщення, повинні бути незалежними одна від одної.

Приміщення зон різної класифікації, що зазначені у **19.2.3** частини XI «Електричне обладнання», повинні обслуговуватися окремими системами.

12.12.2 Безпечні приміщення і повітряні шлюзи повинні бути обладнані штучною припливною вентиляцією, що забезпечує надлишковий тиск у них порівняно з тиском у суміжних вибухонебезпечних приміщеннях.

12.12.3 Повинне передбачатися автоматичне вмикання вентиляторів і сигналізації при падінні надлишкового тиску у безпечних приміщеннях і повітряних шлюзах.

Замість зазначеного можуть бути передбачені такі заходи:

.1 світлова сигналізація про роботу кожного вентилятора;

.2 блокування, що забезпечує можливість пуску електродвигуна вентилятора тільки при від-критій кришці вентиляційного каналу;

.3 звукова сигналізація про самовільну зупинку електродвигуна вентилятора.

12.12.4 Приймальні отвори каналів припливної вентиляції повинні розташовуватися поза вибухонебезпечними просторами на відкритих палубах.

12.12.5 Отвори витяжних каналів вибухонебезпечних приміщень повинні бути обладнані сітками, що відсікають полум'я.

12.12.6 Вибухонебезпечні приміщення, розташовані у зоні 1, повинні бути обладнані штучною витяжною вентиляцією, що забезпечує не менше 20 обмінів повітря на годину.

Допускається застосування систем вентиляції, обладнаних автоматичним перемиканням вентиляторів з 10 обмінами на годину на забезпечення не менше 20 обмінів на годину при досягненні у повітряному середовищі приміщення концентрації газу (20 ± 10)% від нижньої межі вибуховості.

Вибухонебезпечні приміщення зони 2 повинні бути обладнані вентиляцією, що забезпечує не менше 10 обмінів повітря на годину.

12.12.7 Канали витяжної вентиляції вибухонебезпечних приміщень повинні бути газонепроникними, мати достатню жорсткість і не повинні проходити через безпечні приміщення (крім випадків, коли канали вентиляції проходять через безпечні приміщення у газонепроникному тунелі).

12.12.8 Системи вентиляції приміщень і повітряних шлюзів повинні бути обладнані приладами, що контролюють роботу вентиляторів та інших пристроїв, зазначених у **12.12.3** і **12.12.6**.

12.13 ВЕНТИЛЯЦІЯ ПРИМІЩЕНЬ, ПРИЗНАЧЕНИХ ДЛЯ ВСТАНОВЛЕННЯ ОБЛАДНАННЯ СИСТЕМИ ІНЕРТНОГО ГАЗУ

12.13.1 Для приміщень, призначених для встановлення обладнання системи інертного газу вантажних танків, включаючи генератори, скрубери, вентилятори, а також їхню арматуру, повинна передбачуватися штучна витяжна вентиляція, що забезпечує не менше ніж 6-кратий обмін повітря за годину по об'єму порожнього приміщення.

Припливна вентиляція може бути природною.

При встановленні вказаного вище обладнання у машинних приміщеннях повинні виконуватися вимоги **12.5**.

12.13.2 Для вентиляції приміщень, вказаних у **9.16.9.3**, повинна передбачуватися штучна припливна вентиляція, кратність обміну якої повинна бути не менше вказаної у **12.13.1**.

12.14 ВЕНТИЛЯЦІЯ ПРИМІЩЕНЬ СУДЕН, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬ ПРИРОДНИЙ ГАЗ, ЯК ПАЛИВО

12.14.1 Загальні вимоги.

12.14.1.1 Будь-які канали, використовувані для вентиляції небезпечних приміщень, повинні бути відділені від каналів, використовуваних для вентиляції газобезпечних приміщень.

Вентиляція повинна бути працездатна в умовах, зазначених у **2.3** частини VII «Механічні установки».

12.14.1.2 Електроприводи для вентиляторів не повинні розташовуватися у вентиляційних каналах небезпечних приміщень, якщо вони не сертифіковані для тієї ж небезпечної зони, що й приміщення, які обслуговуються ними.

12.14.1.3 Конструкція вентиляторів, що обслуговують приміщення, у яких є джерела газу, по-винна відповідати наступному:

.1 вентилятори не повинні являти собою джерела запалення пари як у вентильованому приміщенні, так і в системі вентиляції, пов'язаній із приміщенням. Вентилятори і ділянки каналів лише в районі вентиляторів повинні мати іскробезпечне виконання, як визначено нижче:

.1.1 для крилаток або корпусів, виготовлених з неметалічного матеріалу, належна увага повинна приділятися запобіганню скупчення статичної електрики;

.1.2 крилатки і корпусу з кольорових металів;

.1.3 крилатки і корпусу з аустенітної нержавіючої сталі;

.1.4 крилатки з алюмінієвих або магнієвих сплавів, а корпус із чорного металу (включаючи аустенітну нержавіючу сталь), на який у районі крилатки встановлене кільце відповідної товщини з кольорового металу, при цьому належну увагу необхідно приділяти статичній електриці і корозії між кільцем і корпусом; або

.1.5 крилатки і корпуси виготовлені за допомогою будь-якої комбінації чорних металів (включаючи аустенітну нержавіючу сталь), при цьому розрахунковий зазор між крайками лопатей і корпусом становить не менше 13мм;

.2 ні за яких умов радіальний повітряний зазор між крилаткою і корпусом не повинен становити менше 0,1 діаметра валу, на якому установлена крилатка в районі підшипника, але не менше 2мм.

Немає необхідності передбачати величину зазору понад 13мм;

.3 будь-яка комбінація нерухливої або обертової частини, виконаної з алюмінієвого або магнієвого сплаву, і нерухливої або обертової частини, виготовленої із чорного металу, розглядається як джерело іскроутворення і не повинна використовуватися в небезпечних зонах незалежно від вели-чини зазору.

12.14.1.4 Якщо цими вимогами не передбачене інше, системи вентиляції, від яких вимагається запобігання скупчення газу в будь-якому виді, повинні складатися з окремих вентиляторів, кожний з яких має достатню продуктивність.

12.14.1.5 Для суден, що знаходяться на етапі побудови 1 січня 2028 року або після цієї дати, отвори для забору повітря в закриті небезпечні приміщення повинні розташовуватися в таких районах, які за відсутності цих отворів були б газобезпечними. Отвори для забору повітря в закриті приміщення, що не є небезпечними, повинні розташовуватися в газобезпечних районах на відстані щонайменше 1,5 м від меж будь-якого небезпечного району **12.14.1.6** Випускні отвори із приміщень, що не є небезпечними, повинні розташовуватися за межами небезпечних районів.

12.14.1.7 Випускні отвори з небезпечних закритих приміщень повинні розташовуватися у від-критому районі, який під час відсутності таких отворів представляв би собою небезпеку, рівну або меншу, ніж небезпека вентильованого приміщення.

12.14.1.8 Для суден, що знаходяться на етапі побудови 1 січня 2028 року або після цієї дати:
.1 якщо вентиляційні канали, що обслуговують газобезпечні приміщення, проходять через небезпечне приміщення, вони повинні бути газонепроникними і перебувати під надлишковим тиском по відношенню до тиску в цьому небезпечному приміщенні; і
.2 якщо вентиляційні канали, що обслуговують небезпечні приміщення, проходять через менш небезпечні або газобезпечні приміщення, ці канали повинні бути газонепроникними і в них повинне підтримуватися розрідження по відношенню до менш небезпечних або газобезпечних приміщень. Застосування вентиляційних труб, що обслуговують небезпечні приміщення і проходять через менш небезпечні або газобезпечні приміщення, допускається без необхідності створення розрідження, за умови, що вони є суцільнозварними і спроектованими відповідно до розділу 7 Кодексу МГП (IGF Code)

12.14.1.9 Необхідна продуктивність вентиляційної установки звичайно визначається об'ємом приміщення. Для приміщень складної форми може виявитися необхідним збільшення необхідної продуктивності.

12.14.1.10 Приміщення, що не становлять небезпеку, які мають прорізи для входу в небезпечний район, повинні бути обладнані повітряним шлюзом і в них повинний підтримуватися тиск, надлишковий відносно зовнішнього тиску небезпечного району.

Вентиляція, що створює надлишкове тиск, повинна мати обладнання відповідно наступним вимогам:

.1 при первісному пуску або після втрати надлишкового тиску і до забезпечення живленням будь-яких електричних установок, не сертифікованих як безпечні під час відсутності надлишкового тиску, від установки вимагається:

.1.1 здійснити продувку (принаймні 5 обмінів повітря) або підтвердити за допомогою вимірів, що приміщення не є небезпечним; і

.1.2 створити надлишковий тиск у приміщенні;

.2 робота вентиляції, що створює надлишковий тиск, повинна відбуватися під контролем, і в випадку відмови вентиляції повинне бути виконане наступне:

.2.1 на місця, де присутній персонал, повинні бути подані звуковий і візуальний сигнали аварій-но-попереджувальної сигналізації; і

.2.2 якщо надлишковий тиск не може бути негайно відновлений, повинно бути виконане автоматичне або запрограмоване відключення електричних установок.

12.14.1.11 Приміщення, що не є небезпечними, які мають прорізи для входу в закрите небезпечне приміщення, повинні бути обладнані повітряним шлюзом, а в небезпечному приміщенні повинне підтримуватися розрідження відносно приміщення, яке не є небезпечним.

Робота витяжної вентиляції в небезпечному приміщенні повинна відбуватися під контролем, і у випадку відмови витяжної вентиляції повинне бути виконане наступне:

.1 на місця, де присутній персонал, повинні бути подані звуковий і візуальний сигнали аварійно-попереджувальної сигналізації; і

.2 якщо розрідження не може бути негайно відновлене, то в приміщенні, яке не є небезпечним, потрібне автоматичне або запрограмоване відключення електричних установок відповідно до визнаного стандарту.

12.14.1.12 Як прийнятні заходи для підтвердження продуктивності системи вентиляції згідно з **12.14.1.10.1** можуть бути прийняті засоби, зазначені нижче або їм еквівалентні:

.1 контроль роботи електродвигуна або вентилятора в комбінації з індикацією падіння тиску; або

.2 контроль роботи електродвигуна або вентилятора в комбінації з індикацією наявності повітряного потоку; або

.3 контроль витрати повітря на вентиляцію з індикацією необхідної витрати повітря.

12.14.2 Вимоги до вентиляції приміщень обв'язки паливних цистерн.

12.14.2.1 Приміщення обв'язки[10] цистерни повинне бути обладнане ефективною механічною примусовою витяжною вентиляцією.

Повинна бути забезпечена продуктивність вентиляції щонайменше 30 обмінів повітря за годину.

Кількість обмінів повітря може бути зменшена у випадку установлення інших відповідних засобів захисту від вибуху. Рівноцінний характер альтернативних засобів повинен бути доведений за допомогою оцінки ризику.

12.14.2.2 У вентиляційній шахті приміщення обв'язки цистерни повинні бути установлені схвалені стійкі до відмов автоматичні пожежні заслінки.

12.14.3 Вимоги до вентиляції машинних приміщень.

12.14.3.1 Система вентиляції машинних приміщень, що містять споживачі газу, повинна бути незалежною від усіх інших вентиляційних систем.

Простори, розташовані в межах машинних приміщень (таких як форсуночні, майстерні і комори машинного відділення) вважаються невід'ємними частинами машинних приміщень, які містять споживачів газового палива, і тому не вимагається, щоб система вентиляції цих приміщень була незалежною від вентиляції машинних приміщень.

12.14.3.2 Машинні приміщення, захищені системою ESD[11], повинні мати вентиляцію продуктивністю щонайменше 30 обмінів повітря за годину.

Вентиляційна система повинна забезпечувати гарну циркуляцію повітря у всіх приміщеннях і, зокрема, забезпечувати виявлення утворення застійних зон в приміщенні.

Як альтернатива може бути передбачене обладнання, за допомогою якого при нормальних умовах експлуатації в машинних приміщеннях проводяться щонайменше 15 обмінів повітря за годину за умови, що у випадку виявлення газу в машинному приміщенні кількість обмінів повітря автоматично збільшиться до 30 обмінів повітря за годину.

12.14.3.3 Для машинних приміщень, захищених системою ESD, обладнання вентиляції повинне мати достатнє резервування, щоб забезпечити високий рівень готовності вентиляції до роботи, як визначено в погодженому з Регістром стандарті.

12.14.3.4 Кількість і потужність вентиляторів для машинних відділень, захищених системою ESD, і для систем вентиляції труб з подвійними стінками для газобезпечних машинних відділень[12] повинні бути такими, щоб продуктивність не знижувалася більше ніж на 50% сумарної продуктивності систем вентиляції у випадку виходу з ладу будь-якого вентилятора з окремим електричним ланцюгом від головного розподільного щита або аварійного розподільного щита, або групи вентиляторів, що мають загальний ланцюг від головного розподільного щита або аварійного роз-подільного щита.

12.14.4 Вимоги до вентиляції приміщень підготовки палива.

12.14.4.1 Приміщення підготовки палива[13] повинні бути обладнані ефективною системою примусової вентиляції, що створює розрідження, і забезпечує продуктивність щонайменше 30 обмінів повітря за годину.

12.14.4.2 Кількість і потужність вентиляторів повинні бути такими, щоб продуктивність не знижувалася більше ніж на 50% при виході з ладу будь-якого вентилятора з окремим електричним

[10] Приміщення обв'язки — приміщення, оточуюче всі трубопроводи обв'язки цистерни і клапани, воно необхідне для цистерн з такими трубопроводами з закритих приміщеннях.

[11] ESD (*ESD/emergency shutdown*) — система аварійного відключення, завданням якої є зупинка потоку або витоку вантажу в надзвичайній ситуації, коли здійснюється передача рідкого вантажу або пари.

[12] Газобезпечне машинне відділення — закритий газобезпечний простір із споживачами газового палива, вибухобезпечність якого забезпечується шляхом установлення газоутримуючого обладнання в герметичних оболонках (трубах, вентиляційних каналах, вигородках) для відведення витоку газового палива, при цьому внутрішній простір вигородок і вентиляційних каналів уважається газонебезпечним.

[13] Приміщення підготовки палива— будь-яке приміщення, де встановлені насоси, компресори або випарники, що служать для підготовки палива.

ланцюгом від головного розподільного щита або аварійного розподільного щита або групи вентиляторів, що мають загальний ланцюг від головного розподільного щита або аварійного розподільного щита.

12.14.4.3 Вентиляційні системи приміщень для підготовки палива повинні перебувати в дії при роботі насосів або компресорів.

12.14.5 Вимоги до вентиляції станцій бункерування.

Станції бункерування, що не розташовані на палубі, повинні належним чином вентилюватися, щоб забезпечити видалення будь-якої пари, що виділяється в ході операцій бункерування.

Якщо природньої вентиляції недостатньо, повинна бути передбачена примусова вентиляція відповідно з оцінкою ризиків згідно з **13.11.2.1**.

12.14.6 Вимоги до вентиляції каналів і труб з подвійними стінками.

12.14.6.1 Канали і труби з подвійними стінками, що містять паливні трубопроводи, повинні бути обладнані ефективною системою витяжної механічної вентиляції, що забезпечує продуктивність щонайменше 30 обмінів повітря за годину.

Ця вимога не застосовується до труб з подвійними стінками в машинному відділенні у випадку задоволення вимог, зазначених в **13.11.5.1**.

12.14.6.2 Система вентиляції труб з подвійними стінками і приміщень для клапанних коробок в газобезпечних машинних відділеннях повинна бути незалежною від усіх інших систем вентиляції.

Міжтрубний простір і приміщення клапанних коробок в газобезпечних машинних відділеннях розглядаються як невід'ємна частина системи подачі палива, тому не вимагається, щоб їхня система вентиляції була незалежною від інших систем вентиляції подачі палива, за умови, що такі системи подачі палива містять лише газоподібне паливо.

12.14.6.3 Приймальні отвори вентиляції міжтрубних просторів і каналів повинні завжди розташовуватися в безпечній зоні на відкритій частини поодаль від джерел запалення.

Приймальні отвори повинні бути обладнані відповідними захисними сітчастими дротовими екранами і захищені від надходження в них води.

12.14.6.4 Продуктивність вентиляції для каналів або труб з подвійними стінками може становити менше 30 обмінів повітря за годину, якщо забезпечується підтримання мінімальної швидкості потоку 3м/с.

Швидкість потоку повинна бути розрахована як для каналу, що містить паливні трубопроводи та інші встановлені в ньому компоненти.

12.15 ВЕНТИЛЯЦІЯ ПРИМІЩЕНЬ СУДЕН, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬ МЕТАНОЛ ТА ЕТАНОЛ, ЯК ПАЛИВО

12.15.1 Загальні вимоги.

12.15.1.1 Впускні та випускні вентиляційні отвори у приміщеннях, які згідно з цим підрозділом повинні бути обладнані механічною вентиляцією, повинні бути розташовані таким чином, щоб відповідно до Міжнародної конвенції про вантажну марку (МК-66/88) вони не вимагали наявності закриваючих пристроїв.

12.15.1.2 Будь-які канали, що використовуються для вентиляції небезпечних приміщень, повинні бути відокремлені від каналів, що використовуються для вентиляції безпечних приміщень. Вентиляція повинна бути працездатною при всіх температурах і умовах довкілля, у яких належить працювати судну.

12.15.1.3 Електроприводи для вентиляторів не повинні розташовуватися у вентиляційних каналах небезпечних приміщень, якщо вони не сертифіковані для тієї ж небезпечної зони, що й приміщення, які ними обслуговуються.

12.15.1.4 Конструкція вентиляторів, які обслуговують приміщення, у яких може бути присутня пара палива, повинна відповідати вимогам **12.14.1.3** цієї частини Правил**.**

12.15.1.5 Система вентиляції повинна бути механічною витяжного типу з приймальними отворами, розташованими таким чином, щоб унеможливити скупчення парів від витоку метилового/етилового спирту у приміщенні.

12.15.1.6 Отвори для забору повітря в закриті небезпечні приміщення повинні розташовуватися в таких районах, як і у разі відсутності даних отворів були б безпечними.

Отвори для забору повітря в закриті приміщення, що не є небезпечними, повинні розташовуватися в безпечних районах на відстані щонайменше 1,5м від границь будь-якого небезпечного району.

Якщо канал для забору проходить через більше небезпечне приміщення, він повинен бути газонепроникним і перебувати під надлишковим тиском по відношенню до тиску в цьому приміщенні.

12.15.1.7 Випускні отвори із приміщень, які не є небезпечними, повинні розташовуватися за межами небезпечних районів.

12.15.1.8 Випускні отвори з небезпечних закритих приміщень повинні розташовуватися у відкритому районі, який під час відсутності таких отворів представляв би собою небезпеку, рівну або меншу, ніж небезпека вентильованого приміщення.

12.15.1.9 Необхідна продуктивність вентиляційної установки зазвичай визначається об'ємом приміщення. Для приміщень складної форми може виявитися необхідним збільшення необхідної продуктивності.

12.15.1.10 Приміщення, що не становлять небезпеку, які мають отвори для входу в небезпечний район, повинні бути обладнані повітряним шлюзом і в них повинний підтримуватись тиск, надлишковий відносно зовнішнього тиску небезпечного району.

Вентиляція, що створює надлишковий тиск, повинна мати обладнання відповідно наступним вимогам:

.1 при первісному пуску або після втрати надлишкового тиску і до забезпечення живленням будь-яких електричних установок, не сертифікованих як безпечні під час відсутності надлишкового тиску, від установки вимагається:

.1.1 здійснити продувку (принаймні 5 обмінів повітря) або підтвердити за допомогою вимірів, що приміщення не є небезпечним; і

.1.2 створити надлишковий тиск у приміщенні;

.2 робота вентиляції, що створює надлишковий тиск, повинна відбуватися під контролем, і у випадку відмови вентиляції повинне бути виконане наступне:

.2.1 на місця, де присутній персонал, повинні бути подані звуковий і візуальний сигнали аварійно-попереджувальної сигналізації; і

.2.2 якщо надлишковий тиск не може бути негайно відновлений, повинно бути виконане автоматичне або запрограмоване відключення електричних установок.

12.15.1.11 Простори подвійного дна, кофердами, кільові тунелі, тунелі трубопроводів, приміщення трюмів та інші приміщення, в яких може накопичуватися метилове або етилове паливо, повинні мати можливість вентиляції для створення безпечної атмосфери, яка потрібна під час перебування у ньому.

12.15.2 Вимоги до вентиляції приміщень підготовки палива.

12.15.2.1 Приміщення підготовки палива повинні бути обладнані ефективною системою примусової вентиляції, що створює розрідження, і забезпечує продуктивність щонайменше 30 обмінів повітря за годину.

12.15.2.2 Кількість і потужність вентиляторів повинні бути такими, щоб продуктивність не знижувалася більш ніж на 50% при виході з ладу будь-якого вентилятора з окремим електричним ланцюгом від головного розподільного щита або аварійного розподільного щита або групи вентиляторів, що мають загальний ланцюг від головного розподільного щита або аварійного розподільного щита.

12.15.2.3 Вентиляційні системи приміщень для підготовки палива повинні перебувати у дії під час роботи насосів або іншого обладнання для очищення палива.

12.15.3 Вимоги до вентиляції станцій бункерування.

12.15.3.1 Вентиляція станцій бункерування повинна бути виконана згідно з **12.14.5** частини **VIII** «Системи і трубопроводи» цих Правил.

12.15.4 Вимоги до вентиляції каналів і труб з подвійними стінками.

12.15.4.1 Канали і труби з подвійними стінками, що містять паливні трубопроводи, повинні бути обладнані ефективною системою витяжної механічної вентиляції, що забезпечує продуктивність щонайменше 30 обмінів повітря на годину.

12.15.4.2 Система вентиляції каналів і труб з подвійними стінками повинна бути незалежної від інших систем вентиляції.

12.15.4.3Приймальні отвори вентиляції міжтрубних просторів і каналів повинні завжди розташовуватися в безпечній зоні на відкритій частині далеко від джерел займання.

Приймальні отвори повинні бути обладнані відповідними захисними сітчастими дротовими екранами і захищені від надходження до них води.

12.15.4.4 Вентиляційні отвори повинні розташовуватися таким чином, щоб вони виходили на висоту не менше 3м над головною палубою та на відстані 3м від найближчих повітрозабірників, отворів закритих приміщень, а також від можливих джерел займання.

12.15.4.5 Вентиляція повинна бути влаштована таким чином, щоб вона була працездатною щоразу, коли у трубопроводі присутнє метилове/етилове паливо.

12.15.4.6 У вентиляційній системі повинно бути організоване безперервне виявлення парів, а у випадку виявлення витоків парів метанолу/етанолу подача палива у машинне відділення повинна бути перекрита.

12.15.4.7 Якщо необхідний повітряний потік не підтримується системою витяжної вентиляції, головний паливний клапан повинен автоматично закриватися.

12.15.4.8 Матеріали, конструкція та міцність зовнішніх захисних труб або повітроводів та систем механічної вентиляції повинні бути здатні витримувати раптовий викид і розширення метанолу, що знаходиться підтиском, у випадку виходу з ладу внутрішнього пристрою метанол/етанолопроводів.

12.15.4.9 Кількість фланцевих з'єднань зовнішніх захисних труб або повітроводів повинно бути зведено до мінімуму.

12.15.4.10 Зовнішні захисні трубопроводи або повітропроводи повинні піддаватися випробуванню максимальним робочим тиском внутрішньої труби.

12.15.4.11 Система вентиляції повинна зберігати працездатність за всіх очікуваних температурах навколишнього середовища.

13. ПАЛИВНА СИСТЕМА

13.1 НАСОСИ

13.1.1 Для перекачування палива повинно бути передбачено не менше двох насосів з механічним приводом, один з яких є резервним.

Як резервний насос може бути використаний будь-який придатний для цієї мети насос, у тому числі насос сепаратора палива.

Резервний паливний насос повинний пускатися автоматично не залежно від знаку автоматизації у символі класу судна для будь-яких машинних відділень без постійної вахти.

На вантажних суднах валовою місткістю менше 500 обмежених районів плавання **R2**, **R2-S**, **R2-RS**, **R3-S**, **R3-RS**, **R3**, **R3-IN** резервний насос не потрібний.

На суднах з добовою витратою палива менше 1т допускається встановлювати один ручний насос.

13.1.2 Якщо паливні цистерни, у тому числі диптанки, систематично використовуються як баластні цистерни, повинні бути передбачені надійні пристрої, що відключають баластну систему від цих цистерн у разі розміщення в них палива, а також паливну систему при розміщенні в них баласту.

Крім того, повинні бути виконані вимоги Правил по запобіганню забруднення з суден.

13.1.3 Паливоперекачувальні та маслоперекачувальні насоси, а також насоси сепараторів крім місцевого керування повинні мати засоби для їхньої зупинки із завжди доступних місць поза приміщеннями, у яких вони встановлені

13.1.4 З нагнітальної і приймальної сторін паливних насосів необхідно встановлювати запірні клапани.

На приймальних трубопроводах паливних насосів рекомендується передбачувати пристрої для вимірювання температури палива.

Ця вимога є обов'язковою в установках із температурою спалаху палива менше 60°С.

13.1.5 Для суден, які використовують поза районів контролю викидів важке паливо (мазут) і дизельне паливо (МДО)[14], а в районах контролю викидів паливо з вмістом сірки не більше 0,1% за масою і в'язкістю менше 2сСт, на додаток до **13.1.1**, повинні бути передбачені наступні додаткові заходи.

.1 Для роботи поза районів контролю викидів судно повинне бути обладнане двома паливними насосами, кожний із яких може подавати паливо, яке використовується на судні (тобто, мазут або МДО) в кількості, необхідній для нормальної роботи силової установки.

.2 Для роботи в районах контролю викидів на судні повинна виконуватися одна із наступних умов:

.2.1 кожний із зазначених в **13.1.5.1** насосів, повинний бути пристосований для перекачування палива з вмістом сірки не більше 0,1% за масою і в'язкістю менше 2сСт в кількості, необхідній для нормальної роботи силової установки;

.2.2 якщо зазначені в **13.1.5.1** насоси пристосовані для перекачування палива з вмістом сірки не більше 0,1% за масою і в'язкістю менше 2сСт, але один працюючий насос не може забезпечити необхідну подачу такого палива, тоді допускається паралельна одночасна робота двох насосів. В цьому випадку повинний бути передбачений (третій) додатковий паливний насос. Додатковий паливний насос повинний при роботі в паралельному режимі з одним із двох насосів, зазначених в **13.1.5.1**, забезпечувати додаткову подачу палива до кількості, необхідної для нормальної роботи силової установки;

.2.3 на доповнення до насосів, зазначених в **13.1.5.1**, повинні бути передбачені два додаткові паливні насоси, кожний із яких повинний бути пристосований для перекачування палива з вмістом сірки не більше 0,1% за масою і в'язкістю менше 2сСт в кількості, необхідній для нормальної ро-боти силової установки.

Використання палива з іншим максимальним рівнем вмісту сірки можливе, якщо це допускається спеціальними регіональними вимогами і правилами.

---

[14] Дизельне паливо (МДО) —дистиллятне паливо, що використовується на суднах для цілей згоряння і яке, відповідно до стандарту ISO 8217:2010, має кінематичну в'язкість при 40°С – менше 11,00 сантистокса ($мм^2/с$).

Якщо для функціонування пропульсивної установки необхідна електроенергія, тоді вимоги цього пункту також застосовні до дизель-генераторів, якщо вони отримують паливо від загальних паливо перекачувальних насосів.

13.2 ПРОКЛАДАННЯ ТРУБОПРОВОДІВ

13.2.1 Паливні трубопроводи, як правило, повинні бути відділені від трубопроводів інших систем.

При заміщенні паливних цистерн баластом повинні бути виконані вимоги **13.1.2**.

13.2.2 Під час монтажу трубопроводів суднового палива з температурою спалаху менше 60°С, а також палива, підігрітого вище 60°С, як правило повинні застосовуватися зварні з'єднання, при цьому кількість роз'ємних з'єднань повинна бути зведена до мінімуму.

Трубопроводи суднового палива з температурою спалаху менше 60°С, а також палива, підігрітого вище 60°С, що знаходяться під тиском 0,18МПа і більше, повинні розташовуватися у відкритих легкодосяжних, освітлених місцях.

Примітка: Підігріте суднове паливо – означає рідке паливо, температура якого вища ніж 60 °С або вища температури спалаху, якщо така нижча ніж 60°С.

При використанні палива з температурою спалаху нижче 60°С, але не нижче 43°С, додатково повинні бути виконані наступні вимоги:

.1 повинне бути передбачене вимірювання температури палива в усмоктувальній трубі паливного насосу;

.2 паливні фільтри повинні бути обладнані запірними клапанами чи кранами на стороні входу та виходу;

.3 трубопроводи повинні бути зварної конструкції або зі з'єднаннями типу кругового конусу чи сферичними.

13.2.3 Паливні трубопроводи не повинні прокладатися над двигунами внутрішнього згоряння, турбінами, газовипускними трубопроводами, паропроводами (за винятком паропроводів для підігріву палива), паровими котлами та їхніми димоходами.

У виняткових випадках допускається прокладання паливних трубопроводів над зазначеним вище обладнанням за умови, що у цих районах трубопроводи не будуть мати рознімних з'єднань, або вони повинні бути екрановані, і у відповідних місцях будуть встановлені піддони, що запобігають потраплянню палива на зазначене обладнання або інші джерела запалення.

Повинні бути прийняті запобіжні заходи для запобігання потрапляння на нагріті поверхні палива, яке може бути викинуте під тиском із якого-небудь насосу, фільтру чи підігрівача.

13.2.4 Паливні трубопроводи, пошкодження яких може викликати витік палива із танка, відстійної або витратної цистерни місткістю 500л і більше, розташованої вище подвійного дна, повинні бути обладнані краном або клапаном, установленим безпосередньо на цистерні, який, у разі пожежі в приміщенні, де розташовані такі цистерни, може бути закритий із безпечного місця поза цього приміщення. Допускається установлення такого крана або клапана на приварному прямому патрубку за умови, що він буде мати належну міцність і мати мінімальну довжину.

В особливих випадках, коли диптанки розташовані в тунелі гребного валу, в тунелі трубопроводів або в іншому подібному приміщенні, клапани повинні бути установлені на диптанках, проте на випадок пожежі повинна бути передбачена можливість керування додатковим клапаном, установленим на трубопроводі або трубопроводах поза тунелем чи іншим подібним приміщенням. Якщо такий додатковий клапан установлений в машинному приміщенні, керування ним повинне здійснюватися з місця поза цього приміщення.

Дистанційне керування клапаном паливної цистерни для аварійного дизель-генератора повинне знаходитися в окремому місці від органів дистанційного керування інших клапанів танків/цистерн, розташованих в машинних приміщеннях.

13.2.5 Якщо в паливній системі установлені витратоміри або інші прилади обліку, то вони повинні бути обладнані обвідними трубопроводами і відповідною запірною арматурою для забезпечення

ремонту і обслуговування приладів, включаючи очищення убудованих в них фільтрів, без припинення роботи двигунів внутрішнього згоряння (котлів).

У разі застосування приладів обліку, які не потребують ремонту і обслуговування під час роботи і не мають в своїй конструкції елементів, здатних привести до зміни потоку палива, встановлення обвідних трубопроводів не вимагається.

13.3 ПРИСТРОЇ ДЛЯ ПІДІГРІВУ ПАЛИВА

13.3.1 Для підігріву суднового палива можуть застосовуватися теплоносії, указані в **9.6.1**.

При застосуванні електронагрівальних пристроїв для підігріву палива повинні бути виконані вимоги **15.3** частини XI «Електричне обладнання».

13.3.2 Змійовики підігріву та елементи підігріву електронагрівачів повинні розташовуватися у найбільше низьких частинах цистерн.

13.3.3 Кінці приймальних паливних труб у витратних і відстійних цистернах повинні розташовуватися над змійовиками підігріву та елементами електронагрівачів так, щоб за можливістю змійовики та елементи не оголялися.

13.3.4 При використанні парових підігрівників палива і масла або підігрівників з іншим нагрівальним середовищем, за винятком випадків, коли температура середовища, що підігрівається, не може досягти температури спалаху, система повинна бути обладнана сигналізацією високої температури або падіння потоку середовища, що підігрівається, у доповнення до системи температурного контролю.

13.3.5 Максимальна температура підігріву палива у цистернах повинна бути на 15°С нижче від температури спалаху палива.

Допускається підігрів палива у витратних, відстійних та інших цистернах систем подачі палива до двигунів і котлів до температури, що перевищує вищезазначений рівень, за таких умов:

.1 довжина повітряних труб цих цистерн або застосування охолоджувальних пристроїв дають змогу знизити температуру пари, яка виходить, нижче 60°С, або вихідні кінці повітряних труб відстоять від джерел займання на відстані не менше 3м;

.2 електричне обладнання не іскробезпечного виконання не розташовується в просторі, у якому наявна пара із паливних цистерн;

.3 буде виключена можливість проникнення пари з верхньої частини цистерни і повітряних труб до машинних приміщень;

.4 закриті простори не будуть розташовуватися безпосередньо вище цих паливних цистерн, за винятком кофердамів, що добре вентилюються.

.5 кінці повітряних труб будуть обладнані полум'япереривальними сітками.

13.4 ПРИСТРОЇ ДЛЯ ВИДАЛЕННЯ ВОДИ З ПАЛИВНИХ ЦИСТЕРН

13.4.1 Для видалення води із витратних і відстійних цистерн повинні передбачатися клапани самозапірного типу і трубопроводи до стічних цистерн.

На стічних трубопроводах повинне встановлюватися оглядове скло.

За наявності піддонів замість скла допускається застосування відкритих лійок.

13.5 ПРИСТРОЇ ДЛЯ ЗБІРАННЯ ВИТОКОВ ПАЛИВА

13.5.1 Цистерни, насоси, фільтри та інше обладнання в місцях можливих витоків палива повинні забезпечуватися піддонами.

13.5.2 Стічні труби від піддонів повинні бути відведені в стічні цистерни.

Відведення стічних труб у лляла і переливні цистерни не допускається.

13.5.3 Внутрішній діаметр стічних труб повинний бути не менше 25мм.

13.5.4 Стічні труби повинні доводитися до днища цистерни з мінімальним зазором, розмір якого повинний бути не менше ¼ внутрішнього діаметра труби.

При розташуванні стічної цистерни у міждонному просторі повинні бути вжиті конструктивні заходи для запобігання надходженню води до машинних приміщень через відкриті кінці стічних труб у разі пошкодження зовнішньої обшивки.

Повинна бути передбачена попереджувальна сигналізація верхнього граничного рівня у стічних цистернах.

13.5.5 Якщо стічна цистерна є загальною для стічних труб від піддонів, 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.

13.6 НАПОВНЕННЯ ЦИСТЕРН ЗАПАСУ ПАЛИВА

13.6.1 Приймання суднового палива на судно повинне проводитися через постійний трубопровід, обладнаний арматурою, що забезпечує подачу палива у всі цистерни основного запасу.

Приймальні трубопроводи палива на суднах катамаранного типу повинні дозволяти заповнення паливних цистерн будь-якого корпусу судна, а також перекачування палива з цистерн одного корпусу в цистерни іншого.

Трубопровід наповнення палива повинний доводитися до днища цистерни з мінімальним за-зором, розмір якого не повинний бути менше ¼ внутрішнього діаметра труби.

13.6.2 На пасажирських суднах для приймання палива повинні передбачатися спеціальні приймальні станції, відділені від інших приміщень і обладнані стічними трубами, що йдуть у стічні паливні цистерни.

13.6.3 Наповнювальні трубопроводи цистерн, розташованих вище подвійного дна, повинні приєднуватися до верхніх частин цистерн.

Якщо це здійснити неможливо, наповнювальні труби повинні мати незворотні клапани, встановлювані безпосередньо на цистернах.

Коли наповнювальна труба використовується як приймальна, замість незворотного клапана не-обхідно встановлювати запірний клапан з дистанційним закриттям, виведеним у доступне місце за межами приміщення, в якому знаходиться цистерна.

13.7 ПАЛИВНІ ЦИСТЕРНИ

13.7.1 Конструктивні елементи паливних цистерн повинні відповідати вимогам частини II «Корпус».

13.7.2 Розташування паливних цистерн у машинних приміщеннях повинне відповідати вимогам **4.3** частини VII «Механічні установки».

13.7.3 Паливні цистерни, розташовані на відкритих палубах і надбудовах, а також в інших місцях, що зазнають впливу атмосфери, повинні бути захищені від впливу сонячних променів.

13.7.4 На суднах із полімерних матеріалів (див. **3.2.8** частини **XVI** «Конструкція і міцність корпусів суден і шлюпок із полімерних композитних матеріалів») паливні цистерни не повинні безпосередньо прилягати до житлових приміщень. Повітряний простір між паливною цистерною і житловим приміщенням повинний ефективно вентилюватися.

Як правило, паливні цистерни не повинні розташовуватися у машинних відділеннях. У разі розміщення їх у машинному відділенні вони повинні бути виконані зі сталі або рівноцінного матеріалу (див. **1.2** частини VI «Протипожежний захист»).

13.7.5 Паливні цистерни повинні бути відділені від цистерн живильної води і олії кофердамами, конструктивні елементи яких повинні задовольняти вимогам частини II «Корпус».

13.7.6 На суднах валовою місткістю 400 і більше, а також на всіх пасажирських суднах, відсіки, розташовані попереду таранної перегородки, не повинні використовуватися для перевезення палива або інших рідких займистих речовин.

13.7.7 На суднах, що мають у символі класу знак боротьби із пожежею на інших суднах, паливні цистерни повинні включати запаси палива для забезпечення роботи насосів спеціальних систем пожежогасіння протягом 24 годин для суден зі знаком **FF3WS, FF3** і 72 години для суден зі знаками **FF1**, **FF1WS** , **FF2** або **FF2WS** .

13.7.8 На нафтових танкерах і хімовозах, призначених для перевезення займистих рідин з температурою спалаху менше 60°С і токсичних вантажів, паливні цистерни, що суміжні з вантажними танками і слоп-танками, не повинні розташовуватися в межах секції вантажного танку. При цьому, такі цистерни можуть бути розташовані до носу або до корми від секції вантажного танка.

Допускається розміщення автономних паливних цистерн на відкритій палубі у вантажній зоні, за умови врахування можливого розливу і пожежної безпеки.

Улаштування автономних паливних цистерн і пов'язаних з ними паливних трубопроводів, включаючи насоси, може бути таким же, як і для паливних цистерн і систем паливних трубопроводів, розташованих у машинному відділенні. Для електричного обладнання вимоги до класифікації небезпечних зон повинні виконуватися.

Секція вантажних танків – це частина судна від кормової перегородки найближчого до корми вантажного або відстійного танка до носової перегородки найближчого до носової частини вантажного або відстійного танка (слоп-танка), що простирається на всю висоту і ширину судна, але не включає район над палубою вантажного або відстійного танку (див. рис. 13.7.8).

Рис. 13.7.8

13.8 ПІДВЕДЕННЯ ПАЛИВА ДО ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ

13.8.1 Обладнання паливної системи повинне забезпечувати підведення палива, належним чином підготовленого і очищеного у такій мірі, яка необхідна для даного двигуна.

Підведення палива до головних і допоміжних двигунів повинне проводитися, як правило, від двох витратних цистерн для кожного роду палива.

Під витратною цистерною необхідно розуміти цистерну, що містить тільки те паливо, яке підготовлене для використання, тобто паливо, марка і властивості якого відповідають вимогам, зазначеним виробником обладнання.

Витратна цистерна, яка призначена для певного сорту палива, повинна бути маркована від-повідним чином і не може бути використана для інших цілей.

Місткість кожної витратної цистерни повинна бути достатньою:

- для 8-годинної роботи головних і допоміжних двигунів та котлів на максимальному експлуатаційному навантаженні;

- для 4-годинної роботи головних і допоміжних двигунів та котлів на максимальному експлуатаційному навантаженні на пасажирських суднах зі знаком **C-R3-S, C-R3-RS, D-R3-S** та **D-R3 -RS**.

Місткість витратних цистерн суден, які експлуатуються без постійної присутності обслуговуючого персоналу в машинних приміщеннях і/або в ЦПК, повинна забезпечувати роботу механічної установки протягом часу, зазначеного в **4.1.4** і **5.1.5** частини **XV** «Автоматизація», або повинні бути передбачені еквівалентні заходи, які забезпечують виконання зазначених вимог.

Використання відстійної цистерни як витратної не допускається.

Обладнання паливної системи двома витратними цистернами для кожного роду палива та еквівалентні заміни, які відповідають вимогам для більшості паливних систем, що широко застосовуються, наведені на рис.13.8.1-1 та 13.8.1-2.

Схема, наведена на рис. 13.8.1-1(*б*), повинна застосовуватися у випадку, коли головний та допоміжний двигуни можуть на всіх навантаженнях експлуатуватися на важкому паливі, а стосовно до головних двигунів – важке паливо може бути використано при пусках та реверсах.

Схеми, наведені на рис. 13.8.1-1(*б*) та на рис. 13.8.1-2(*б*), повинні застосовуватися лише у ви-падку, коли використовуються пристрої та системи, що дозволяють виконати швидкий перехід із одного виду палива на інший та здатні експлуатуватися в морі на двох видах палива на всіх нормальних умовах експлуатації.

Відступ від цих вимог може бути допущений Регістром для риболовецьких суден, суден валовою місткістю менше 500, суден технічного флоту, суден довжиною менше 24 метрів і стоянкових суден.

13.8.2 Паливні фільтри, що встановлюються на трубопроводах підведення палива до двигунів, повинні забезпечувати їхнього очищення без припинення роботи двигуна.

Конструкція фільтрів повинна відповідати вимогам **4.2**.

13.8.3 При підведенні палива до головних двигунів повинні виконуватися наступні вимоги:

.1 у паливній системі, що має підкачувальний насос, за винятком установок з двома і більше головними двигунами, кожний з яких обладнаний власним підкачувальним насосом, повинні бути передбачені засоби, які забезпечують подачу палива до двигунів при виході з ладу підкачувального насоса.

.2 у паливній системі двигунів, що входять до складу установок із двома і більше головними двигунами, які мають спільне джерело подачі палива, повинні бути передбачені засоби відключення подачі палива до кожного окремого двигуна.

Засоби відключення не повинні впливати на експлуатацію інших двигунів.

Керування відсічною арматурою повинне виконуватися дистанційно з поста керування (див. також **3.2.1.11** частини VII «Механічні установки»).

Відступ від вище перелічених вимог може бути допущений Регістром для вантажних суден валовою місткістю менше 500 обмежених районів плавання **R2**, **R2-S**, **R2-RS**, **R3-S**, **R3-RS**, **R3**, **R3-IN.**

Витратна цистерна важкого палива місткістю на 8 годин роботи головних двигунів, дизель-генераторів і допоміжних котлів	Витратна цистерна важкого палива місткістю на 8 годин роботи головних двигунів, дизель-генераторів і допоміжних котлів	Витратна цистерна дизельного палива для пуску при низьких температурах або ремонті двигунів та котлів

а)

Витратна цистерна важкого палива місткістю на 8 годин роботи головних двигунів, дизель-генераторів і допоміжних котлів	Витратна цистерна важкого палива місткістю на 8 годин роботи головних двигунів, дизель-генераторів і допоміжних котлів

б)

Рис.13.8.1-1.Витратні цистерни, що використовуються для підведення палива до головних та допоміжних двигунів і допоміжних котлів, які працюють на важкому паливі:
а **–** цистерни, регламентовані Конвенцією СОЛАС-74 з поправками;
б **–** цистерни, еквівалентні конвенційним.

Примітка. За наявності на допоміжних котлах запальних форсунок може бути потрібна додаткова витратна цистерна дизельного палива місткістю на 8 год. роботи.

Витратна цистерна важкого палива місткістю на 8 годин роботи головних двигунів та допоміжних котлів	Витратна цистерна важкого палива місткістю на 8 годин роботи головних двигунів та допоміжних котлів	Витратна цистерна дизельного палива місткістю на 8 годин роботи допоміжних двигунів	Витратна цистерна дизельного палива місткістю на 8 годин роботи допоміжних двигунів

а)

Витратна цистерна важкого палива місткістю на 8 годин роботи головних двигунів та допоміжних котлів	Витратна цистерна дизельного палива місткістю на 4 години роботи головних двигунів, дизель-генераторів та допоміжних котлів, або місткістю на 8 годин роботи дизель-генераторів та допоміжних котлів, залежно від того, що більше	Витратна цистерна дизельного палива місткістю на 4 години роботи головних двигунів, дизель-генераторів та допоміжних котлів, або місткістю на 8 годин роботи дизель-генераторів та допоміжних котлів, залежно від того, що більше

б)

Рис.13.8.1-2. Витратні цистерни, які використовуються для підведення палива до головних двигунів і допоміжних котлів, що працюють на важкому паливі, та до допоміжних двигунів, які працюють на дизельному паливі:
а – цистерни, регламентовані Конвенцією СОЛАС-74 з поправками;
б **–** цистерни, еквівалентні конвенційним

13.8.4 При роботі двигунів на різних сортах палива повинні бути вжиті заходи, що виключають надходження до допоміжних двигунів та інших споживачів непридатного для їхньої роботи палива.

13.8.5 Підведення палива до дизель-генераторів, призначених для використання як аварійних, повинне здійснюватися від автономної витратної цистерни, розташованої у приміщенні аварійного дизель-генератора.

Не допускається витрата палива з цієї цистерни іншими споживачами, за винятком випадків, передбачених **9.4.2** частини XI «Електричне обладнання» і при дотриманні вимог **2.2.6** частини IX «Механізми».

Об'єм цистерни повинний забезпечувати роботу аварійного дизель-генератора протягом часу, зазначеного у **9.3.1 , 9.3.8** і **19.1.2.1** частини XI «Електричне обладнання».

При використанні аварійного дизель-генератора в період стоянки судна для живлення неаварійних споживачів, а також у випадку використання його як засобу, що забезпечує введення у дію механізмів при неробочому стані судна (див. **2.1.6** частини VII «Механічні установки»), необхідно забезпечити автоматичне поповнення витратної цистерни аварійного дизель-генератора і сигналізацію по нижньому рівню палива, який відповідає об'єму витратної цистерни аварійного дизель-генератора.

Примітка: Витратні паливні цистерни, призначені для безпосереднього постачання паливом дизель-генераторів, призначених для використання як аварійні, повинні розміщатися окремо від зазначених механізмів, виключаючи будь-яку можливу передачу напружень і вібрації від працюючих механізмів, забезпечуючи регламентовану подачу палива, належним чином підготовленого у такій мірі, яка необхідна для даного двигуна.

13.8.6 Паливна система повинна бути обладнана контрольно-вимірювальними приладами відповідно до **2.12** частини **IX** «Механізми».

Оглядові стекла на трубопроводах повинні бути жаростійкими.

13.8.7 Елементи паливної системи і з'єднання у паливних трубопроводах повинні застосовуватися із урахуванням максимального пікового тиску, який очікується в експлуатації, включаючи пульсуючий тиск і гідравлічні удари, що виробляються паливними насосами і передаються у приймальний трубопровід палива і трубопровід збирання витоків.

13.9 ПІДВЕДЕННЯ ПАЛИВА ДО КОТЛІВ

13.9.1 Система подачі суднового палива з механічним розпилюванням до головних котлів і допоміжних котлів відповідального призначення (див. **1.2** частини X «Котли, теплообмінні апарати і посудини під тиском») повинна бути обладнана не менше ніж двома комплектами паливних насосів, фільтрів на приймальному і напірному трубопроводах.

Кожний комплект повинний бути розрахований на повну паропродуктивність котлів, які обслуговуються.

Паливні насоси крім місцевого керування повинні мати засоби для зупинення їх із легкодоступних місць поза приміщенням, у якому вони розташовані.

Підведення палива до головних котлів повинне проводитися, як правило, від двох цистерн.

13.9.2 Насоси, що обслуговують систему подачі палива до котлів, не повинні використовуватися для інших цілей.

13.9.3 На трубопроводі, що подає паливо до форсунок кожного котла, необхідно встановлювати швидкозапірний клапан з місцевим ручним керуванням.

Ця вимога стосується котлів із ручним розпалом, а також до котлів із гравітаційною системою подачі палива до форсунок.

13.9.4 При гравітаційній системі подачі палива до котлів на трубопроводі, що подає паливо до форсунок, повинні передбачатися фільтри.

13.9.5 Повинна бути забезпечена можливість уведення в дію головних котлів без забезпечення їх енергією Якщо паливні цистерни для головних котлів і допоміжних котлів відповідального призначення використовуються ззовні судна.

13.9.6 як баластні, необхідно передбачати відстійні цистерни.

За наявності двох витратних цистерн відстійні цистерни можуть не передбачатися.

13.9.7 Топкові пристрої котлів повинні задовольняти вимоги розд. **5** частини **X** «Котли, теплообмінні апарати і посудини під тиском».

13.10 ПІДВЕДЕННЯ ПАЛИВА ДО ГАЗОТУРБІННИХ УСТАНОВОК

13.10.1 Головний газотурбінний двигун (ГТД) повинний мати не менше двох паливопідкачувальних насосів – основного і резервного, один із яких може мати привід від ГТД.

Подача резервного насоса повинна бути не менше подачі основного.

При двох і більше ГТД достатньо мати один резервний насос.

13.10.2 Паливна система ГТД повинна відповідати вимогам **13.8** цієї частини і **8.5.4** частини IX «Механізми».

13.11 СИСТЕМА ПАЛИВА СУДЕН, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬ ПРИРОДНИЙ ГАЗ, ЯК ПАЛИВО

13.11.1 Загальні вимоги до трубопроводів палива.

13.11.1.1 Вимоги цього підрозділу застосовуються до паливних трубопроводів суден зі знаком GFS[15] в символі класу судна, які використовують як паливо природний газ (див. **1.1.3**).

13.11.1.2 Якщо ємкості або трубопроводи відділені від конструкцій корпусу термічною ізоляцією, як для трубопроводів, так і для ємкостей повинне бути передбачене електричне заземлення.

Всі з'єднання труб з ущільненнями і з'єднання шлангів повинні бути електрично заземлені.

Всі ущільнення, що мають з'єднання труб між собою та зі шлангами повинні бути електрично безперервні і заземлені.

13.11.1.3 Всі трубопроводи і ділянки, які можуть бути відсічені в повністю заповненому рідиною стані, повинні бути обладнані запобіжними клапанами.

13.11.1.4 На суднах, що знаходяться на етапі побудови 1 січня 2028 року або після цієї дати, клапани скидання тиску, що випускають рідину або газ із системи трубопроводів, повинні здійснювати скидання в паливні цистерни, якщо тиск MARVS (Maximum Allowable Relief Valve Setting) відповідних цистерн нижчий за той, на який відрегульовані клапани скидання тиску відповідно до положень пункту **13.11.4.2**, і повинні бути спроектовані таким чином, щоб забезпечити необхідну пропускну здатність. В якості альтернативи вони можуть здійснювати скидання в газовипускний стояк, якщо передбачені засоби для виявлення та видалення будь-якої рідини, яка може потрапити в систему газовідводу.

13.11.1.5 Трубопроводи, які можуть містити паливо при низькій температурі, повинні бути термічно ізольовані таким чином, щоб звести до мінімуму конденсацію вологи.

[15] Див. «**2.2.27**. Знак обладнання судна для використання газу як палива» частини I «Класифікація».

13.11.1.6 Товщина стінок труб, що працюють під внутрішнім тиском, повинна бути не менше визначеної за формулою (2.3.1) цієї частини з урахуванням додаткових вимог, зазначених в **2.2.1** — **2.2.4** частини VI «Системи і трубопроводи» Правил класифікації та побудови суден для перевезення зріджених газів наливом.

13.11.1.7 При виготовленні трубопроводів паливної системи і виборі з'єднань повинні виконуватися вимоги **2.3** — **2.5** частини VI «Системи і трубопроводи» Правил класифікації та побудови суден для перевезення зріджених газів наливом.

13.11.2 Станції бункерування.

13.11.2.1 Станція бункерування повинна бути розташована на відкритій палубі так, щоб забезпечувалася достатня природна вентиляція. Закриті або напівзакриті станції бункерування повинні бу-ти предметом особливого розгляду в рамках оцінки ризиків відповідно до Рекомендації МАКТ № 146 та згідно з **1.1.11** Кодексу МКГ.

Станція бункерування не повинна бути розташована поблизу колективних рятувальних засобів за винятком рятувальних плотів, що вимагаються в **4.1.1.4** частини II «Рятувальні засоби» Правил щодо обладнання морських суден.

Особливий розгляд повинен, як мінімум, включати:

.1 поділ судна на райони;

.2 плани небезпечних зон на судні;

.3 системи штучної вентиляції;

.4 системи виявлення витоків (наприклад: виявлення газу і виявлення низької температури);

.5 заходи безпеки, пов'язані з виявленням витоків (наприклад: виявлення газу і виявлення низької температури);

.6 устрій доступу до станції бункерування з безпечної зони через повітряні шлюзи;

.7 безпосереднє спостереження за станцією бункерування або за допомогою системи відеоспостереження у випадку якщо вона не перебуває в зоні прямої видимості.

13.11.2.2 Обв'язка і труби повинні розташовуватися і бути влаштовані таким чином, щоб будь-яке нанесене ушкодження трубопроводам палива не викликало ушкоджень суднової системи зберігання палива, що приводить до некерованого виходу газу.

13.11.2.3 Повинні бути вжиті заходи для безпечного поводження з будь-яким паливом, що ви-лилося.

13.11.2.4 Повинні бути вжиті належні заходи для скидання тиску і видалення рідкого вмісту з усмоктувальних патрубків насосів і бункерувальних трубопроводів.

Рідину треба переміщати в ємкості ЗПГ або в інше придатне місце.

13.11.2.5 Прилеглі конструкції корпусу або палуби не повинні зазнати недопустимого охолодження у випадку витоку палива.

13.11.2.6 Станції бункерування КПГ[16], для запобігання імовірності влучення струменів палива с низькою температурою на навколишні конструкції корпусу, повинні мати встановлені екрани з холодостійкої сталі для захисту конструкцій корпусу від низьких температур.

13.11.2.7 Правила щодо маніфольдів

13.11.2.7.1 Маніфольд для бункерування повинен бути розрахований на сприйняття зовнішніх навантажень протягом бункерувальної операції. З'єднувальні вузли на станції для бункерування повинні бути влаштовані таким чином, щоб забезпечувалося сухе роз'єднання з використанням одного з таких роз'ємів:

.1 муфта сухого роз'єму/з'єднання, що відповідає стандарту, щонайменше рівноцінному стандартам, прийнятним для Організації[1]; або

[16] Станція КПГ— станція компримованого (стиснутого) газового палива.

.2 ручна або гідравлічна з'єднувальна муфта, що використовується для з'єднання системи бункерування із зовнішнім фланцем маніфольда для бункерування судна, що приймає[2]; або

.3 болтове фланцеве з'єднання[2].

13.11.2.7.2 Якщо передбачається використання будь-якого із з'єднань, зазначених у пунктах **13.11.2.7.1.2** і **13.11.2.7.1.3**, їх слід застосовувати в поєднанні з експлуатаційними процедурами, що забезпечують можливість сухого роз'єднання. Відповідний пристрій повинен бути предметом окремого аналізу, який ґрунтується на результатах оцінки ризиків для систем бункерування[2] , проведеної на етапі проєктування, що враховує динамічні навантаження на з'єднання бункерувального маніфольда відповідно до визнаного стандарту, прийнятного для Адміністрації, вимог щодо безпечної експлуатації судна та інших небезпек, з якими судно може зіткнутися під час бункерування. Настанова з поводження з паливом повинна містити документацію, що підтверджує проведення оцінки ризиків, пов'язаних із системою бункерування, і виконання окремого аналізу відповідно до цієї вимоги.

13.11.2.7.3 Повинна бути передбачена муфта аварійного розчеплення (ERC)/система аварійного розчеплення (ERS) або еквівалентні їм засоби, якщо вони не встановлені на стороні подачі палива в бункерувальний трубопровід. Ці засоби повинні відповідати стандарту, рівноцінному стандартам, прийнятним для Організації[2], і забезпечувати швидке фізичне роз'єднання («сухе від'єднання») системи бункерування в аварійній ситуації.

Примітки: [1]Див. рекомендації Міжнародної організації зі стандартизації, зокрема публікацію ISO 21593:2019 - Судна та морські технології. Технічні вимоги до муфт сухого роз'єму для приймання зрідженого природного газу.

[2] Див. рекомендації Міжнародної організації зі стандартизації, зокрема публікацію ISO 20519:2021 - Судна та морські технології. Вимоги до бункерування суден, що використовують зріджений природний газ як паливо.

13.11.2.8 Повинне бути передбачене обладнання продувки інертним газом шлангової лінії для бункерування паливом.

13.11.2.9 Система бункерування повинна бути влаштована таким чином, щоб запобігати виходу газу в атмосферу в ході заповнення ємкостей для зберігання.

13.11.2.10 На кожній зі шлангових ліній, поруч із місцем з'єднання, повинні бути розташовані керований вручну запірний клапан і дистанційно керований відсічний клапан, установлені послідовно, або комбінований працюючий вручну клапан і віддалений клапан.

Керування віддаленим клапаном повинне бути можливим з поста керування бункерувальними операціями і/або з іншого безпечного місця.

13.11.2.11 Повинні бути передбачені засоби осушення палива з бункерувальних трубопроводів після завершення операцій.

13.11.2.12 Обладнання трубопроводів для бункерування повинне дозволяти проведення їхньої інертизації і дегазації.

Коли бункерувальні трубопроводи не використовуються при бункеруванні, вони не повинні містити газу, за винятком випадку, коли рішення про непроведення дегазації було схвалено, а наслідки — оцінені.

13.11.2.13 Якщо бункерувальні трубопроводи постачені обладнанням перепуску, відповідними відсічними пристроями повинна бути відвернена можливість ненавмисної передачі палива на той борт судна, який не використовується в цей час для бункерування.

13.11.2.14 Повинна бути передбачена лінія зв'язку «судно-берег» або інший рівноцінний засіб автоматичного або працюючого в ручному режимі зв'язку з постом бункерування для здійснення аварійної зупинки.

13.11.2.15 Повинний бути відрегульований час спрацювання τ, с, (від активації аварійно-попереджувальної сигналізації до повного закриття) дистанційно керованого клапана, що вимагається **13.11.2.10**, який не повинен перевищувати:

$$\tau \leq 3600U/BR, \qquad (13.11.2.15)$$

де:

U – залишковий об’єм вантажної ємкості над рівнем, при якому спрацьовує сигнал, м^3;

BR – максимальна швидкість бункерування, м^3/год., погоджена між судном і береговим засобом на-вантаження; або 5с, дивлячись по тому, що менше.

Час спрацювання τ, с, може бути збільшений, якщо доведене розрахунками, що це потрібно внаслідок небезпеки виникнення гідравлічного удару.

13.11.3 Вимоги до резервування систем подачі палива.

13.11.3.1 Для однопаливних установок система подачі палива повинна бути повністю дубльована і бути розділена на всьому своєму протязі від паливних цистерн до споживачів так, щоб витік в од-ній із систем не приводив до недопустимої втрати потужності.

На суднах, що перебувають на етапі побудови 1 січня 2026 року або після цієї дати, для однопаливних установок система подачі палива повинна бути дубльована та розділена так, щоб витік в одній із систем або вихід з ладу одного з відповідальних допоміжних механізмів подачі палива не призводили до неприпустимої втрати потужності. У разі витоку або виходу механізмів з ладу і відповідно до правила II-1/26.3 Конвенції СОЛАС Адміністрація, беручи до уваги загальні вимоги до безпеки, може допускати часткове зменшення пропульсивної потужності порівняно з її нормальною експлуатаційною величиною.

13.11.3.2 Для однопаливних установок зберігання палива повинне бути розподілене між двома або більше цистернами.

Цистерни повинні розташовуватися в окремих відсіках.

13.11.3.3 Тільки для ємкостей типу С може бути допущена одна цистерна, якщо для цієї однієї цистерни передбачено два повністю роздільні приміщення для трубопроводів обв'язки.

13.11.4 Безпека систем подачі газу.

13.11.4.1 Вхідні і вихідні патрубки цистерни для зберігання палива повинні бути обладнані клапанами, розташованими настільки близько до цистерни, наскільки це можливо.

Клапани, керування якими потрібно в ході нормальної експлуатації і бункерування, вільний до-ступ до яких відсутній, повинні мати дистанційне керування.

Клапани цистерни, незалежно від наявності доступу до них, повинні керуватися автоматично при спрацюванні системи безпеки, необхідної згідно з **7.23** частини XI «Електричне обладнання» для автоматичного перекриття клапана цистерни.

13.11.4.2 Магістраль подачі газу до кожного зі споживачів або до декількох споживачів повинна бути обладнана керованим вручну запірним клапаном і керованим автоматично головним клапаном газового палива, установленими послідовно, або одним комбінованим (керованим як вручну, так і автоматично) клапаном.

Клапани повинні розташовуватися в тій частині трубопроводу, яка перебуває поза машинним приміщенням, що містить споживачів газу, і розміщатися настільки близько, наскільки можливо, до установки для підготовки газу, якщо така є.

Головний клапан газового палива повинен автоматично перекривати подачу газу при спрацюванні системи безпеки, необхідної згідно з **7.23** частини XI «Електричне обладнання» для автоматичного перекриття подачі газу в машинне приміщення з двигунами, які споживають газ.

13.11.4.3 Автоматичний головний клапан газового палива повинен керуватися з безпечних місць, розташованих на шляхах виходу усередині машинного приміщення, що містить споживача газу, з поста керування двигунами, якщо застосовне; за межами машинного приміщення і з ходового містка.

13.11.4.4 Кожний із споживачів газу повинен бути обладнаний обладнанням у вигляді здвоєного запірного клапана зі спускним вентилем (ЗЗКзСВ)[17].

[17] Здвоєний запірний клапан із спускним вентилем (ЗЗКзСВ) – група клапанів, на яку є посилання в наступних документах:
Кодексі МКГ, пункт **16.4.5**;
Кодексі МГТ, пункти **2.2.9** і **9.4.4 — 9.4.6**.
Двв. також **2.10.1.2** частини VII «Механічі установки».

Ці клапани повинні бути влаштовані, як зазначено в **13.11.4.4.1** і **13.11.4.4.2**, таким чином, щоб при спрацюванні системи безпеки, необхідної згідно з **7.23** частини XI «Електричне обладнання», відбувалося автоматичне перекриття послідовно встановлених відсічних клапанів і автоматичне відкривання вентиля, а також:

.1 два відсічні клапани повинні бути встановлені послідовно на трубі газового палива, що веде до споживаючого газ устаткуванню.

Спускний вентиль повинен бути встановлений на трубі, що випускає газ у безпечне місце на відкритому повітрі з ділянки труби, розташованої між двома послідовно встановленими клапанами; або

.2 функції одного з послідовно встановлених відсічних клапанів і спускного вентиля можуть бу-ти об'єднані в одній клапанній коробці, улаштованій таким чином, щоб споживаюча газ установка ви-явилася відсіченою, а вентиляція була відкрита.

13.11.4.5 Два клапани повинні при відмові закриватися, а спускний вентиль при відмові відкриватися

13.11.4.6 ЗЗКзСВ повинен використовуватися при штатній зупинці двигуна.

13.11.4.7 У випадках автоматичного перекриття головного газового клапана газ із ділянки трубопроводу, розташованій за (у напрямку потоку) здвоєним запірним клапаном повинен автоматично випускатися в атмосферу спускним вентилем з урахуванням можливої протитечії газу від двигуна.

На суднах, що перебувають на етапі побудови 1 січня 2026 року або після цієї дати, у випадках автоматичного перекриття головного клапана газоподібного палива під час спрацьовування системи безпеки, увесь газ із трубопроводу між цим головним клапаном газоподібного палива та здвоєним запірним клапаном із спускним вентилем, а також між запірним клапаном зі спускним вентилем і споживачем, повинен автоматично випускатися.

13.11.4.8 У трубопроводах подачі палива, на ділянці вище за потоком від ЗЗКзСВ, на лініях по-дачі газу до кожного із двигунів повинен бути передбачено один керований вручну відсічний клапан, що забезпечує безпечне відсікання при технічному обслуговуванні двигунів.

На суднах, що перебувають на етапі побудови 1 січня 2026 року або після цієї дати, у трубопроводах подачі палива, на ділянці вище за потоком від здвоєного запірного клапана зі спускним вентилем, на лініях подачі газу до кожного зі споживачів газу повинен бути передбачено один керований вручну відсічний клапан, що забезпечує безпечне відсікання під час технічного обслуговування споживачів газу.

13.11.4.9 Для установок з одним двигуном і установок з кількома двигунами, коли для кожного із двигунів передбачений окремий головний клапан, функції головного клапана газового палива і ЗЗКзСВ можуть бути об'єднані.

13.11.4.10 Для кожної з магістралей подачі газу, що входять у машинне приміщення, захищене ESD, і кожної з ліній подачі газу до установок під високим тиском повинні бути передбачені засоби оперативного виявлення руйнування ліній подачі газу в машинному відділенні.

При виявленні ушкодження трубопроводу клапан повинен бути автоматично перекритий, закриття повинне здійснюватися із затримкою за часом з метою запобігання блекаута внаслідок різкої зміни навантаження. Цей клапан повинен розташовуватися на лінії подачі газу до місця її входу в машинне відділення або настільки близько, наскільки можливо, до місця її входу в машинне відділення. Це може бути окремий клапан або клапан, що поєднує інші функції, наприклад, функції головного клапана.

13.11.4.11 Трубопроводи палива, що проходять через закриті приміщення поза машинними приміщеннями повинні бути захищені додатковою оболонкою.

Такою додатковою оболонкою може бути вентильований канал або система трубопроводів з по-двійними стінками.

Канал або система трубопроводів з подвійними стінками повинні бути обладнані примусовою витяжною вентиляцією з інтенсивністю не менше 30 обмінів повітря за годину, причому повинне бути передбачене виявлення газу, необхідне згідно з **7.23.4** частини XI «Електричне обладнання». Ця вимога

може не застосовуватися до суцільнозварних газовипускних труб, що проходять через приміщення із примусовою вентиляцією.

Примітка. Див. **13.11.4.12.**

13.11.4.12 Захист трубопроводів палива[18].

.1 Якщо трубопроводи газового палива проходять через закриті приміщення на судні, вони по-винні бути захищені додатковою оболонкою. Такою додатковою оболонкою може бути вентильований канал або система трубопроводів з подвійними стінками. Канал або система трубопроводів з подвійними стінками повинні бути обладнані примусовою витяжною вентиляцією з розрідженням інтенсивністю не менше 30 обмінів повітря за годину, причому повинне бути передбачене виявлення газу, необхідне згідно з **7.23.4** частини XI «Електричне обладнання». Адміністрацією можуть бути прийняті інші рішення, які забезпечують рівноцінний рівень безпеки.

Ця вимога може не застосовуватися до суцільнозварних газовипускних труб, що проходять через приміщення із примусовою вентиляцією.

.2 Трубопроводи зрідженого палива повинні бути захищені додатковою оболонкою здатною утримувати течу. Якщо трубопровід знаходиться в приміщенні для підготовки палива або в приміщенні трубопроводів для обв'язки цистерни, Регістр може не вимагати виконання цієї вимоги.

Додаткова оболонка повинна витримувати максимальний тиск в оболонці можливий внаслідок течі із трубопроводу зрідженого палива. З цією метою в додатковій оболонці може бути передбачена система скидання тиску, яка запобігає підвищення тиску в оболонці вище розрахункових значень.

13.11.5 Подача палива в газобезпечних машинних приміщеннях.

13.11.5.1 Трубопроводи палива в газобезпечних машинних приміщеннях повинні бути повністю укладені в зовнішні труби або канали, які задовольняють одній з наступних умов:

.1 газові трубопроводи повинні становити собою систему труб з подвійними стінками, у якій газове паливо утримується у внутрішній трубі.

Простір між концентричними трубами повинен бути заповнений інертним газом під тиском, що перевищують тиск газового палива.

Повинно бути передбачене відповідне обладнання аварійно-попереджувальної сигналізації, що сповіщає про втрату тиску інертного газу в просторі між трубами, або

.2 трубопровід газового палива повинен бути укладений у вентильовані трубу або канал.

Повітряний зазор між трубопроводом газового палива і стінкою зовнішньої труби або каналу по-винен обслуговуватися примусовою вентиляцією, що створює розрідження, з інтенсивністю що-найменше 30 обмінів повітря за годину. Інтенсивність може бути знижена до 10 обмінів повітря за годину за умови обладнання каналу засобом його автоматичного заповнення азотом при виявленні газу.

Приводи вентиляторів повинні відповідати відповідним вимогам до вибухобезпечності в місці їхнього установлення.

Випускний отвір вентиляції повинний бути екранований і розташовуватися в місці, де відсутні джерела запалення.

13.11.5.2 Труби, інші ніж паливні трубопроводи, у тому числі труби захисту кабелю, можуть бу-ти виготовлені з подвійними стінками або поміщені в канали, зазначені в **13.16.5.1.1** за умови, що вони не є джерелом запалення і не порушують цілісності труб з подвійними стінками або каналу.

Труби з подвійними стінками або канал повинні містити тільки труби або кабелі, необхідні для цілей експлуатації установки подачі газового палива і приладів контролю.

13.11.5.3 Місця з'єднання газових трубопроводів і клапанів подачі газу ДВЗ, повинні бути повністю закриті каналами.

Обладнання каналів повинне дозволяти заміну і обслуговування клапанів для упорскування і кришок циліндрів.

[18] Див. резолюцію IMO MSC.458(101). Вимоги діють з 01.01.2024.

Подвійні канали вимагаються також для всіх газових труб на самому двигуні, до місця упорскування газу в камеру.

Якщо газ надходить безпосередньо у впускний отвір для повітря на кожному із циліндрів двигуна з низьким тиском таким чином, що одинична відмова не приведе до виходу газового палива в машинне приміщення, подвійні канали на впускних трубках для повітря можна не передбачати.

13.11.6 Подача газового палива в машинних приміщеннях, захищених системою ESD .

13.11.6.1 Тиск у трубопроводах системи газового палива в машинних приміщеннях, захищених ESD, не повинний перевищувати 1МПа.

13.11.6.2 Розрахунковий тиск ліній подачі газового палива повинний становити не менше 1МПа.

13.11.7 Правила проєктування вентильованого каналу і зовнішніх труб для випадку витоку газу із внутрішньої труби.

13.11.7.1 На суднах, що перебувають на етапі побудови 1 січня 2026 року або після цієї дати, розрахунковий тиск для зовнішніх труб або каналів паливних систем повинен бути не меншим за максимальний робочий тиск у внутрішній трубі.

Як альтернатива, розрахунковий тиск для зовнішньої труби або каналів повинний бути розрахований відповідно до пункту **13.11.7.2.**

13.11.7.2 Для суден, що перебувають на етапі побудови 1 січня 2026 року або після цієї дати, як альтернативу пункту **13.11.7.1** розрахунковий тиск для каналу приймається як найбільше з наступних значень:

.1 максимальний тиск, що виникає: статичний тиск у місці руйнування внаслідок виходу газу в кільцевий зазор;

.2 місцевий миттєвий піковий тиск у місці руйнування: цей тиск повинний прийматися як критичний тиск, визначений по наступній формулі:

$$p=p_0[2/(k+1)]^{k/(k-1)}, \qquad (13.11.7.2.2)$$

де:

p_o – максимальний робочий тиск у внутрішній трубі;

$k = \boldsymbol{Cp/Cv}$ – відношення питомої теплоємності при постійному тиску до питомої теплоємності при постійному об'ємі.

k = 1,31 для CH_4 (метану).

При дії зазначеного вище тиску, дотичні мембранні напруження прямої труби не повинні перевищувати межу міцності при розтяганні $\boldsymbol{R_m}$, ділену на 1,5: ($\boldsymbol{R_m}$/l,5)**.**

Номінальні значення тиску всіх інших ділянок трубопроводів повинні допускати такий же рівень міцності, який передбачений для прямих труб.

Як альтернатива використанню пікових значень тиску відповідно до формули (13.11.7.2.2) може бути використане пікове значення тиску, отримане в результаті проведення випробувань.

13.11.7.3 Перевірка міцності повинна ґрунтуватися на розрахунках, що доводять збереження цілісності каналу або труби.

Як альтернатива розрахункам міцність може бути перевірена шляхом проведення випробувань.

13.11.7.4 Для суден, що перебувають на етапі побудови 1 січня 2026 року або після цієї дати, канал повинен бути випробуваний тиском з метою доведення його здатності витримати очікуваний максимальний тиск при руйнуванні паливного трубопроводу.**13.11.8 Вимоги до компресорів і насосів.**

13.11.8.1 Якщо компресори або насоси приводяться в дію валами, що проходять через пере-городки або палубу, вузол проходу через перегородки або палубу повинний бути газонепроникного типу.

13.11.8.2 Компресори і насоси повинні пройти спеціальні випробування для підтвердження їхньої придатності до використання в умовах морського середовища.

Необхідно враховувати як мінімум наступні фактори:

.1 умови навколишнього середовища;

.2 вібрація і пришвидшення, що діють на судно;

.3 вплив кільової, вертикальної і бортової хитавиці;

.4 склад газу.

13.11.8.3 Повинні бути вжиті заходи, що гарантують, що ні за яких обставин зріджений газ не надійде у блок керування або в механізми, що використовують газове паливо, за винятком випадку, коли механізми призначені для роботи з газом у рідкому стані.

13.11.8.4 Компресори і насоси повинні бути обладнані арматурою і приладами, необхідними для їхньої ефективної і надійної роботи.

13.12 ЗАСТОСУВАННЯ ПРИРОДНОГО ГАЗУ (МЕТАНУ), ЯК ПАЛИВА

13.12.1 Вимоги цього підрозділу є додатковими до загальних положень **13.11** у разі застосування природного газу як палива двопаливних двигунів (ДПД), газопаливних двигунів (ГПД) і газотурбінних двигунів (ГТД)), які використовують природний газ (метан) як паливо (далі по тексту – газове паливо).

13.12.2 Трубопроводи газового палива не повинні прокладатися через пости керування, житлові і службові приміщення.

Прокладання трубопроводів газового палива через інші приміщення допускається при виконанні вимог **13.12.3.**

13.12.3 Трубопроводи газового палива можуть бути виконані одним із способів, викладених в 13.12.3.1 та 13.12.3.2.

13.12.3.1 Трубопровід являє собою трубопровідну систему з подвійними стінками, утримуючу газове паливо у внутрішній трубі. При цьому повинні виконуватися наступні умови:

.1 простір між стінками повинний бути заповнений інертним газом під тиском, перевищуючим тиск палива;

.2 тиск інертного газу повинний постійно контролюватися системою сигналізації;

3 при спрацюванні системи сигналізації автоматичні клапани, зазначені в **13.12.5**, і головний газовий клапан, зазначений в **13.12.6**, повинні автоматично закриватися, перш ніж тиск інертного газу понизиться нижче тиску газового палива, а клапан вентиляції, зазначений в **13.12.5**, повинен автоматично відкриватися;

.4 система повинна бути влаштована так, щоб внутрішня частина трубопроводу подачі газового палива між головним газовим клапаном і двигуном автоматично продувалася інертним газом, коли головний газовий клапан закритий.

13.12.3.2 Трубопроводи газового палива повинні бути розміщені в трубі або каналі із штучною витяжною вентиляцією простору між ними, продуктивність якої повинна визначатися з розрахунку швидкості потоку газового палива, конструкції і розташування захисних труб або каналів і забезпечувати не менше 30 обмінів повітря за годину.

При цьому повинні виконуватися наступні умови:

.1 тиск у просторі між зовнішньою і внутрішньою стінками трубопроводів або каналів повинний підтримуватися нижче атмосферного;

.2 повинне бути передбачене обладнання виявлення витоків газу і припинення його подачі у машинне приміщення;

.3 електродвигуни повинні бути вибухозахищеного виконання і розміщатися поза трубами або каналами;

.4 якщо необхідний потік повітря не підтримується системою вентиляції, то головний газовий клапан, зазначений в **13.12.6**, повинен автоматично закриватися. Вентиляція повинна діяти завжди, коли по трубопроводу подається газ;

.5 повітрязабірники системи вентиляції повинні бути обладнані безповоротними пристроями. Зазначені вимоги не обов'язкові, якщо у повітрязабірниках установлені датчики виявлення газу;

.6 повинна бути передбачена інертизація і дегазація тієї частини системи трубопроводів газового палива, яка розташована в машинному приміщенні.

13.12.4 Додаткові вимоги до вентиляції машинних приміщень категорії А, у яких використовується газове паливо.

13.12.4.1 Машинні приміщення повинні обладнатися системою вентиляції, що виключає наявність застійних зон. Вентиляція повинна бути особливо ефективною в районі установлення електроустаткування, механізмів або інших можливих джерел іскроутворення.

Система вентиляції повинна бути відділена від вентиляції інших приміщень і повинна від-повідати вимогам **12.14**.

13.12.4.2 Машинні приміщення повинні обладнатися ефективною системою виявлення газу в місцях його можливого скупчення і витоків.

При досягненні концентрації газу 30% нижньої межі займистості (НМЗ) повинна спрацювати світлова і звукова сигналізація, а при досягненні концентрації 60% НМЗ подача газового палива в машинне приміщення повинна припинятися.

13.12.5 Установлення здвоєних запірних клапанів із спускним вентилем (ЗЗКзСВ) .

Система подачі газового палива повинна бути обладнана трьома автоматичними клапанами (див. також **13.11.4**).

Два з них повинні встановлюватися послідовно в системі підведення газового палива до двигуна.

Третій клапан (вентиляції) установлюється для відведення газу із частини труби, розташованої між двома послідовно встановленими автоматичними клапанами, в безпечне місце на відкритій палубі.

Система повинна бути влаштована так, щоб при відхиленні тиску в трубопроводі подачі газового палива від установлених значень:

- при втраті енергії для привода клапанів;

- при порушенні умов, зазначених в **13.12.3.1** і **13.12.3.2**;

- а також при зупинці двигуна з якої-небудь причини автоматично закривалися два послідовно розташованих клапана і автоматично відкривався третій клапан (вентиляції).

Як альтернатива, один із двох послідовно встановлених клапанів і клапан вентиляції можуть бути об'єднані в одному корпусі за умови виконання ними функцій, зазначених вище.

Усі три клапани повинні мати ручне керування.

13.12.6 Головний газовий клапан повинен установлюватися поза машинним приміщенням і мати дистанційний привод для його закриття з машинного приміщення.

Він повинен автоматично закриватися при:

- наявності витоку газового палива;

- порушенні умов, зазначених в **13.12.3.1** і **13.12.3.2**;

- спрацюванні датчика концентрації масляного туману в картері двигуна або системи контролю температури підшипників двигуна.

Рекомендується, щоб головний газовий клапан автоматично закривався при спрацюванні зблокованих газових клапанів (див. розл. **9** частини **IX** «Механізми»).

13.12.7 Газопроводи повинні мати достатню конструктивну міцність із урахуванням напружень, викликаних масою трубопроводу, внутрішнім тиском, навантаженнями, викликаними вигинами корпусу судна, і пришвидшеннями.

13.12.8 Конструкція захисних труб або каналів системи вентиляції, зазначених в **13.12.3.1** і **13.12.3.2**, повинна мати міцність, достатню для того, щоб витримувати швидке наростання тиску у випадку розриву газопроводу. Повинні бути враховані вимоги **13.11.7**.

Кількість рознімних з'єднань у захисних трубах або каналах повинне бути мінімальним.

13.12.9 З'єднання газопроводів повинні бути, як правило, стикові зварені з повним проваром і спеціальними заходами щодо забезпечення якості кореня шва і повністю піддані радіографічному контролю (див. **1.5**).

Усі стикові зварені з'єднання після зварювання повинні зазнати термічну обробку залежно від матеріалу.

13.12.10 Установка для подачі газового палива і посудини для його зберігання повинні відповідати наступним вимогам:

.1 конструкція, система керування і безпеки газових компресорів, посудин під тиском і тепло-обмінних апаратів, що входять до складу системи подачі газового палива, вимогам відповідних частин Правил;

.2 при проєктуванні в розрахунках слід приймати до уваги можливість утомного руйнування газопроводів від вібрації, а також від пульсації тиску при подачі газового палива компресорами.

13.12.11 Підведення газового палива до ДПД, ГПД і ГТД повинне відповідати також вимогам відповідно розд. **9** і підрозд. **8.10** частини IX «Механізми».

13.13 СИСТЕМИ ЗБЕРІГАННЯ ПАЛИВА ДЛЯ ГВИНТОКРИЛІВВ І ЗАПРАВЛЕННЯ ПАЛИВОМ ГВИНТОКРИЛІВ

13.13.1 Суднова система заправлення паливом гвинтокрилів.

13.13.1.1 Суднова система авіаційного палива повинна відповідати вимогам, діючим в цивільній авіації держави Прапора в частині приймання, зберігання, очищення, контролю якості і видачі палива на заправлення, та вимогам відповідних частин Правил.

Для допуску до експлуатації паливозаправне обладнання повинне бути сертифіковане (схвалене) на відповідність вимогам авіаційних правил держави Прапора.

13.13.1.2 Все обладнання, що використовується при заправних операціях, повинне бути надійно заземлене.

Все обладнання, пристрої, механізми і палубні покриття повинні бути виконані і встановлені таким чином, щоб виключити можливість іскроутворення.

13.13.1.3 У трубопроводі заправлення повинне бути передбачене запобіжне обладнання, що за-побігає, перевищення тиску в заправному паливному шлангу вище допустимого.

13.13.1.4 Цистерни для зберігання палива для гвинтокрилів повинні розташовуватися на від-критій палубі в спеціально призначеному місці, яке повинне бути:

.1 віддалене, наскільки це практично можливо, від житлових приміщень, шляхів евакуації і місць посадки в рятувальні шлюпки, а також від місць, що містять джерела запалення;

.2 ізольоване від місць, що містять джерела спалаху пари.

.3 у районі зберігання палива повинно забезпечуватися збирання пролитого палива і його зливання в цистерну некондиційного палива;

.4 якщо цистерни для зберігання палива для гвинтокрилів і цистерни некондиційного палива розташовані в закритих приміщеннях, то такі цистерни повинні бути оточені кофердамами, постійно заповненими інертним газом;

.5 у зазначених в **13.13.1.4.4** кофердамах довжина паливних трубопроводів і кількість рознімних трубопровідних з'єднань повинне бути мінімальним, а арматура повинна розташовуватися в легко доступному місці, як правило, на відкритій палубі;

.6 зазначені в **13.13.1.4.4** кофердами не повинні бути пов'язані з будь-якими трубопроводами, що обслуговують інші приміщення.

13.13.1.5 Повинне бути передбачене зливання палива із баків гвинтокрила, який знаходиться на гвинтокрильній палубі або в ангарі, в цистерну некондиційного палива.

Повинна бути передбачена видача некондиційного палива у берегові або суднові ємкості.

13.13.1.6 Цистерни зберігання палива для гвинтокрилів і обладнання стосовне до них повинні бути захищені від механічних пошкоджень і пожежі в сусідніх приміщеннях або районі. Цистерни повинні бути захищені від прямого попадання сонячних променів.

13.13.1.7 При обладнанні цистерн для зберігання палива для гвинтокрилів пристроями для аварійного скидання їх за борт, повинні бути прийняті заходи, які запобігають удару цистерни, що скидається, об конструкцію судна.

Місця установлення таких цистерн повинні розташовуватися вдалині від місць посадки в рятувальні шлюпки і плоти та їхнього спускання.

13.13.1.8 Цистерни для зберігання палива для гвинтокрилів повинні виготовлятися з матеріалів, стійких до корозії та впливу палива для гвинтокрилів.

Паливо може зберігатися як у знімних, так і в стаціонарних цистернах.

Цистерни повинні мати міцне кріплення, закриття і заземлення. Цистерни повинні бути завжди доступні для огляду.

Ємкості і трубопроводи для протикристалізаційних рідин повинні виготовлятися з нержавіючої сталі.

13.13.1.9 Кожна паливна цистерна повинна мати наповнювальну, витратну, вимірювальну та повітряну труби. Кінець наповнювальної труби повинний розміщуватися не вище 300 мм від днища цистерни. Рекомендується встановлювати витратоміри закритого типу.

Вимірювальна труба повинна закінчуватися, не доходячи до днища цистерни на 30–50 мм і ви-водитися на відкриту палубу.

13.13.1.10 Повітряні труби від паливних цистерн повинні бути виведені на висоту не менше 2,4м над відкритою палубою.

Відкриті кінці труб повинні розташовуватися на відстані не менше 10м від місць забирання повітря і отворів, що ведуть у закриті приміщення, де знаходяться джерела займання, а також від палуб-них механізмів і обладнання, які можуть створити небезпеку запалення, і повинні бути оснащені полум'япереривальними сітками або іншою подібною арматурою, схваленою Регістром.

13.13.1.11 Паливний насос повинний одночасно забирати паливо тільки з однієї цистерни.

Трубопроводи повинні бути виготовлені зі сталі або з рівноцінного матеріалу, бути по можливості короткими та захищеними від пошкоджень.

13.13.1.12 Паливні насоси повинні мати засоби зупинки із віддаленого безпечного місця.

Витратні цистерни повинні бути обладнані швидко-запірними клапанами з приводом ззовні місця розташування цистерн.

13.13.1.13 Усі трубопроводи та обладнання системи приймання, зберігання і заправки повинні бути електрично безперервними і надійно заземленими на корпус судна.

13.13.1.14 Трубопроводи системи заправлення паливом гвинтокрилів не повинні мати застійних ділянок.

Якщо конструктивно не можливо уникнути застійних місць, то повинна бути передбачена можливість осушення трубопроводів шляхом їхнього продування азотом чи спорожнювання іншим способом.

У низьких місцях трубопроводу повинні бути передбачені пристрої для видалення відстою у цистерну некондиційного палива.

13.13.1.15 Конструкція систем заправлення паливом гвинтокрилів повинна забезпечувати зручний доступ для виконання технічного огляду, регламентних робіт, добору проб палива і ремонту.

13.13.2 Система вентиляції ангарів і приміщень для заправлення і обслуговування гвинтокрилів повинна відповідати вимогам **12.11**.

13.13.3 Заправлювальна станція для гвинтокрилів повинна задовольняти вимогам **6.1.3.3** частини VI «Протипожежний захист».

13.13.4 На борту судна повинно бути передбачене Керівництво з експлуатації засобів обслуговування гвинтокрилів, що включає опис обладнання, перелік контрольних перевірок, вимог щодо заходів

безпеки і процедур обслуговування обладнання. В це Керівництво також повинні бути включені процедури і застережні заходи, які повинні дотримуватися під час операцій із заправлення гвинтокрилів паливом, розроблені відповідно з визнаною безпечною практикою.

13.14 СИСТЕМА ЗРІДЖЕНОГО ГАЗУ ДЛЯ ГОСПОДАРСЬКИХ ПОТРЕБ

13.14.1 Допускається до застосування газ, що відповідає вимогам діючих національних стандартів.

13.14.2 Зріджений газ може використовуватися для камбузних плит, а також для проточних обігрівачів рідини, які споживають не більше 1кг/год. зрідженого газу.

13.14.3 До встановлення на судно допускаються тільки стандартні балони і споживачі газу типу, схваленого компетентними органами технічного нагляду.

13.14.4 Споживачі зрідженого газу повинні мати автоматичний пристрій припинення подачі газу, якщо полум'я пальника погасло.

Для прямоточних обігрівачів цей пристрій повинний мати контрольне полум'я.

13.14.5 Для зберігання балонів повинне бути передбачене спеціальне приміщення на відкритій палубі, яке відповідає вимогам **2.1.5.3** частини VI «Протипожежний захист», з виходом безпосередньо на відкриту палубу.

Якщо передбачається зберігання не більше двох балонів, вони можуть розміщуватися у закритій ніші, яка вигороджена у надбудові або рубці, або в сталевій шафі.

Крім того, приміщення для зберігання балонів повинно відповідати наступним вимогам:

.1 повинна бути забезпечена ефективна природна вентиляція з урахуванням вимог **12.1.4** і **12.4.6** .

На додаток до природної може застосовуватися штучна вентиляція; при цьому повинні бути враховані вимоги **12.1.4**;

.2 у необхідних випадках повинні бути передбачені конструктивні заходи для підтримки температури усередині приміщення не вище 50°C;

.3 електричне освітлення приміщення і електричне обладнання на відстані до 2м від отворів у приміщенні повинні відповідати **2.9** частини XI «Електричне обладнання»;

.4 на дверях повинний бути напис, який попереджує про небезпеку вибуху і забороняє застосування відкритого вогню і паління.

13.14.6 Встановлення балонів у приміщенні повинне відповідати таким вимогам:

.1 балони повинні встановлюватися клапанами догори і кріпитися швидкорознімними з'єднаннями.

Повинні бути передбачені також інші заходи для швидкого вивільнення балонів;

.2 на головці балона, як правило, повинний бути встановлений редукційний клапан; у цьому випадку для приєднання редукційного клапана до трубопроводу зрідженого газу може застосовуватися гнучкий шланг схваленого типу;

.3 якщо передбачається приєднання групи балонів до колектору, може бути передбачений тільки один редукційний клапан, встановлений на колекторі; у цьому випадку з'єднання балонів з колектором повинне виконуватися мідними трубками;

.4 якщо передбачається приєднання до колектору більше одного балона, то між кожним балоном і колектором повинний встановлюватися запірний клапан або кран, а в приміщенні повинний бути напис, який забороняє одночасне використання більше ніж одного балона.

13.14.7 Приміщення, у яких встановлюються споживачі газу, повинні бути обладнані відповідно до **2.1.5.2** частини VI «Протипожежний захист» і відповідати таким вимогам:

.1 як правило, розміщуватися не нижче від верхньої палуби і повинні бути забезпечені ефективною природною вентиляцією для видалення продуктів згоряння і приймання повітря з нижньої частини приміщення;

.2 якщо приміщення хоча б частково розташоване нижче відкритої палуби, воно повинне бути забезпечене штучною вентиляцією;

.3 проточні споживачі газу повинні бути забезпечені окремими каналами для відведення продуктів згоряння.

13.14.8 Трубопроводи повинні виконуватися з безшовних сталевих або мідних труб. Сталеві тру-би повинні бути захищені від корозії.

13.14.9 Товщина стінок трубопроводів повинна відповідати вимогам стовпця 2 або 8 табл. 2.3.8.

13.14.10 Трубопроводи від балонів до місць споживання газу повинні бути прокладені по від-критій палубі та захищені від механічних пошкоджень.

13.14.11 З'єднання трубопроводів повинні бути виконані зварюванням.

Різьбові або фланцеві з'єднання допускаються тільки в місцях приєднання контрольно-вимірю-вальних приладів, споживачів газу та арматури.

13.14.12 Біля виходу із приміщення для балонів на трубопроводі повинний бути встановлений запірний кран або клапан, який керується ззовні приміщення. Цей кран або клапан повинний мати обмежувач повороту і покажчик положення.

13.14.13 Якщо на судні передбачається встановлення більше ніж одного споживача газу, на відгалуженнях від загального трубопроводу до кожного споживача повинний бути встановлений запір-ний кран або клапан, обладнаний обмежником повороту і покажчиком положення.

При встановленні цих кранів або клапанів у приміщенні для зберігання балонів повинна бути забезпечена можливість їхнього керування ззовні приміщення; при цьому наявність крана або клапана на загальному трубопроводі не вимагається (див. **13.14.12**).

13.14.14 Редукційний клапан повинний забезпечувати тиск у системі не більше 5 кПа.

13.14.15 Редукційний клапан або трубопровід після нього повинні обладнатися запобіжним клапаном, відрегульованим на тиск до 7кПа, з відведенням газу на відкриту палубу в безпечне місце.

Якщо редукційний клапан сконструйований так, що у разі розірвання або пошкодження мембрани буде закриватися вихід газу в трубопровід низького тиску, встановлення запобіжного клапана не вимагається.

13.14.16 Арматура повинна бути виготовлена з бронзи, латуні або з іншого корозійностійкого матеріалу.

13.14.17 Трубопроводи скрапленого газу від балонів до редукційних клапанів повинні випробовуватися:

- у цеху – гідравлічним тиском 2,5МПа;
- на судні – повітрям тиском 1,7МПа.

Трубопроводи зрідженого газу від редукційних клапанів до споживачів газу після монтажу повинні випробовуватися на судні на щільність повітрям тиском 0,02МПа.

13.15 СИСТЕМА ПОДАЧІ ПАЛИВА ДЛЯ КАМБУЗНОГО ОБЛАДНАННЯ

13.15.1 Для роботи камбузного обладнання допускається використання палива з температурою спалаху не нижче 60°С.

13.15.2 Місткість витратних паливних цистерн, установлених у приміщенні камбузу, повинна бу-ти розрахована не більше ніж на добову потребу.

13.15.3 Запірний клапан на витратному трубопроводі повинний мати дистанційне керування із досяжного місця ззовні камбузу.

Рекомендується застосовувати клапани швидко-запірного типу.

13.15.4 Відстань від цистерни, паливних насосів і підігрівачів до найближчої поверхні теплового обладнання повинна бути не менше 2м, а у плані приміщення – не менше 0,5м.

13.15.5 Якщо дозволяють розміри камбузу, паливні цистерни, насоси та інші пристрої паливної системи повинні розташовуватися у спеціальних вигородках.

13.15.6 Усе обладнання, що працює на рідкому паливі, включаючи форсунки, повинне мати знизу піддони (або огородження повинне бути виконане безпосередньо на сталевій палубі) із бурти-ками, що огороджують, висотою не менше 75мм, які виступають за габарити обладнання не менше ніж на 100мм.

13.16 ІНЕРТИЗАЦІЯ І КОНТРОЛЬ СЕРЕДОВИЩА СУДЕН, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬ ПРИРОДНИЙ ГАЗ, ЯК ПАЛИВО

13.16.1 Інертизація паливних цистерн.

13.16.1.1 Повинна бути передбачена система трубопроводів, що дозволяє здійснювати безпечну дегазацію кожної цистерни і безпечне наповнення паливом після дегазації.

Улаштування системи повинно забезпечувати зведення до мінімуму можливості утворення застійних зон або повітряних мішків після заміни середовища.

13.16.1.2 Система повинна бути сконструйована таким чином, щоб виключалася можливість утворення займистих сумішей в паливній цистерні в ході будь-якої стадії виконання операцій по зміні середовища шляхом використання інертного середовища як проміжної операції.

13.16.1.3 Для кожної паливної цистерни повинні бути передбачені пристрої добору проб для стеження за ходом зміни середовища.

13.16.1.4 Інертний газ, який використовується для дегазації паливних цистерн, може подаватися на судно ззовні.

13.16.2 Контроль середовища в приміщеннях для розміщення паливних цистерн (крім ємкостей типу С[19]).

13.16.2.1 Трюмні приміщення, які використовуються як міжбар'єрні простори і приміщення для розміщення палива, пов'язані з системами зберігання зрідженого газового палива, для яких вимагається установлення повного або часткового вторинного бар'єру, повинні бути інертизовані придатним сухим інертним газом, що подається від суднової установки або з наявних на судні сховищ інертного газу в кількості, достатній для забезпечення нормальної витрати газу протягом не менше 30 діб.

13.16.2.2 Простори і приміщення, зазначені в **13.16.2.1**, для яких вимагається тільки устрій часткового вторинного бар'єру, допускається заповнювати сухим повітрям за умови, що на судні підтримуються запаси інертного газу, або якщо судно обладнане установкою для вироблення інертного газу, достатньою для інертизації найбільшого з цих приміщень, і що конфігурація приміщень і від-повідних систем виявлення парів в поєднанні з продуктивністю пристроїв інертизації забезпечують швидке виявлення витоку з ємкостей ЗПГ[20], а також їхню інертизацію до виникнення небезпечних умов експлуатації. Повинно бути передбачене обладнання, яке виробляє достатню кількість сухого повітря належної якості для задоволення очікуваної необхідності в ньому.

13.16.3 Регулювання середовища в приміщеннях, що оточують ємкості типу С.

13.16.3.1 Приміщення, що оточують ємкості ЗПГ, повинні бути заповнені сухим повітрям належної якості. Цей стан повинен підтримуватися подачею сухого повітря за допомогою відповідного обладнання, що забезпечує його сушку та подачу. Ця вимога може бути застосована тільки для тих ємкостей ЗПГ, на яких конденсація і обмерзання через наявність холодних поверхонь створюють проблему.

13.16.4 Вимоги до інертизації.

13.16.4.1 Повинні бути передбачені пристрої для запобігання протитоку парів палива в систему інертного газу.

Щоб запобігти поверненню займистого газу в будь-яке з газобезпечних приміщень повинна бути передбачена магістраль подачі інертного газу з двома послідовно встановленими відсічними клапанами і випускним клапаном між ними (здвоєний запірний клапан зі спусковим вентилем). Крім того, між пристроєм у вигляді здвоєного запірного клапана зі спусковим вентилем і паливною

[19] Ємкості типу С — вкладні ємкості для зберігання палива (ЄЗП), які відповідають вимогам до вкладних вантажних ємкостей типу С суден-газовозів (див. **2.10.1.2** частини VII «Механічні установки»).
[20] Ємкість ЗПГ — ємкість для зберігання зрідженого природного газу ЗПГ (LNG).

системою повинен бути встановлений перекриваючий незворотний клапан. Ці клапани повинні розташовуватися поза межами газобезпечних приміщень.

13.16.4.2 Якщо з'єднання з системами паливних трубопроводів не є стаціонарними, клапани, що вимагаються в **13.16.4.1**, можуть бути замінені на два незворотних клапана.

13.16.4.3 Устрій системи інертного газу повинен бути таким, щоб кожне з приміщень, яке інертизується, могло бути відрізане, а для регулювання тиску в цих приміщеннях повинні бути передбачені необхідні засоби керування, запобіжні клапани тощо.

13.16.4.4 Якщо в ізолюючі простори і приміщення безперервно надходить інертний газ як частина функцій, що реалізуються системою виявлення витоків, то повинні бути передбачені засоби контролю кількості газу, що подається в окремі простори і приміщення.

13.16.5 Вироблення і зберігання інертного газу на судні.

13.16.5.1 Генератор інертного газу повинен виробляти інертний газ з вмістом кисню, в будь-який момент часу не більше 5% за об'ємом.

Генератор інертного газу повинний мати прилади постійного контролю вмісту кисню, забезпечені аварійно-попереджувальною сигналізацією, що спрацьовує при перевищенні максимального установчого значення 5% вмісту кисню за об'ємом.

13.16.5.2 Система інертного газу повинна мати прилади контролю тиску інертного газу, що відповідають системі зберігання палива.

13.16.5.3 У випадку установлення генератора азоту або ємкості для зберігання азоту в окремому приміщенні поза машинного відділення, це приміщення повинно бути обладнане механічною системою витяжної вентиляції продуктивністю не менше 6 обмінів повітря на годину. Повинна бути передбачена система аварійно-попереджувальної сигналізації при досягненні низького рівня вмісту кисню в приміщенні.

13.16.5.4 Трубопроводи подачі інертного газу повинні прокладатися тільки через добре вентильовані приміщення.

Трубопроводи в закритих приміщеннях повинні:

- бути повністю зварними;

- мати мінімум фланцевих з'єднань, що вимагаються лише для установки клапанів; і бути, наскільки можливо, короткими.

13.17 ВИКОРИСТАННЯ, ЯК ПАЛИВА, СИРОЇ НАФТИ ТА ІНШИХ ЗАЙМИСТИХ РІДИН З ТЕМПЕРАТУРОЮ СПАЛАХУ 60°С І НИЖЧЕ

13.17.1 Застосування як палива сирої нафти, так само, як і інших займистих рідин з температурою спалаху 60°С і нижче допускається на суднах відповідно до положень Кодексу МГП.

13.17.2 Використання сирої нафти або залишків вантажу.

13.17.2.1 На нафтоналивних суднах як паливо для головних та допоміжних котлів може використовуватися сира нафта або залишки вантажу відповідно до положень **13.17.1** та вимог, які викладені у цьому підрозділі.

Для цього повинні бути представлені Регістру на схвалення креслення загального розташування установки зі схемою трубопроводів та запобіжних пристроїв.

Приймання сирої нафти або залишків вантажу повинне виконуватися з вантажних та спеціальних танків, установлених у районі вантажних танків. Вони повинні відділятися від газобезпечних районів кофердамами із газонепроникними перегородками.

13.17.2.2 Повинна бути доведена придатність конструкції котлів та форсунок для роботи на сирій нафті.

Зовнішній кожух котлів повинний бути газонепроникним відносно машинного відділення.

Самі котли повинні бути випробувані на газонепроникність до уведення їх в експлуатацію.

Уся система насосів, фільтрів, сепараторів та підігрівачів, якщо такі є, повинна бути установлена у вантажному насосному приміщенні або будь-якому іншому приміщенні, яке вважається небезпечним та відділяється від машинно-котельного відділення газонепроникними перегородками.

Якщо передбачається підігрів сирої нафти за допомогою пари чи гарячої води, відвідні труби змійовиків, що гріють, повинні бути виведені в окрему контрольну цистерну, встановлену разом із зазначеним вище обладнанням.

Ця контрольна цистерна повинна бути обладнана повітряною трубою, що виводиться на відкриту палубу, у безпечне місце, відповідно з вимогами **10.1.6**, що ставляться до нафтоналивних суден.

Вихідний отвір повітряної труби повинний бути обладнаний легкознімною полум'япереривальною арматурою.

13.17.2.3 Розташування приводних двигунів насосів, сепараторів тощо повинно відповідати вимогам, викладеним у **4.2.5** частини VII «Механічні установки».

13.17.2.4 Насоси повинні бути обладнаними запобіжними клапанами з відведенням нафти у всмоктувальну порожнину насоса або всмоктувальну частину трубопроводу.

Повинна бути передбачена можливість дистанційної зупинки насоса з поста, розташованого поблизу фронту котлів або з ЦПК, а також ззовні машинного відділення.

13.17.2.5 За необхідності підігріву сирої нафти або залишків вантажу їхня температура повинна автоматично регулюватися; при цьому повинний бути встановлений сигналізатор перевищення температури.

13.17.2.6 Товщини стінок трубопроводів сирої нафти або залишків вантажу, а також стічних труб від піддонів, вказаних у **13.17.2.8**, повинні відповідати наведеним у стовпці 5 табл. 2.3.8.

Кількість з'єднань цих труб повинна бути мінімальною.

Роз'ємні з'єднання труб повинні бути фланцевого типу і відповідати вимогам табл. 2.4.3.3 для трубопроводів класу I.

Вказані вище трубопроводи за всією їхньою довжиною в районі машинного та котельного приміщень повинні бути прокладені у металевому каналі, який повинний бути газонепроникним і повинний щільно приєднуватися до перегородки насосного відділення і далі до піддонів, вказаних у **13.17.2.8**.

Такий канал з трубопроводом, що проходить всередині нього, повинний мати підйом у сторону котла, щоб при падінні тиску подачі палива або його витоку паливо самопливом поверталося у насосне приміщення.

Крім того, канал повинний бути встановлений від внутрішньої обшивки борту на відстані не менше однієї п'ятої ширини судна на міделі.

Канал повинний мати газонепроникні оглядові пристрої з газонепроникними кришками в районі з'єднань труб, розташованих всередині каналу, а також пристрій осушення, що автоматично закривається, розташований у насосному приміщені і встановлений таким чином, щоб при можливому витоку сирої нафти, вона скеровувалася у насосне приміщення.

Стічна цистерна, вказана у **13.17.2.8**, повинна бути обладнана покажчиками рівня з відповідною сигналізацією про появу витоків.

Крім того, у найвищій частині цього каналу повинна бути встановлена повітряна труба, виведена на відкриту палубу у безпечне місце відповідно вимог **10.1.6**, що пред'являються до нафтоналивних суден. Вихідний отвір повітряної труби повинний бути обладнаний легкознімною полум'япереривальною арматурою.

Канал повинний бути постійно підключений до системи інертного газу або до системи пари з тим, щоб була забезпечена можливість:

- введення інертного газу або пари у випадку пожежі або витоку,

- продування каналу до початку роботи у випадку витоку палива.

13.17.2.7 Трубопроводи подачі та повернення нафти у районі перегородки, до якої під'єднується канал, зазначений у **13.17.2.6**, повинні бути обладнані з боку насосного відділення запірними клапанами з дистанційним керуванням з поста поблизу фронту котлів або ЦПК.

Ці клапани повинні бути зблоковані з витяжними вентиляторами каналу, зазначеними у **13.17.2.9**, для забезпечення роботи вентиляторів у період подачі сирої нафти.

13.17.2.8 Котли повинні бути забезпечені піддонами або стічними жолобами висотою не менше 200 мм, розташованими таким чином, щоб у них збиралися усі можливі витоки палива від форсунок, клапанів та з'єднань. Піддони та стічні жолоби повинні бути обладнані у верхній частині легко-знімною полум'япереривальною арматурою.

Труби подачі та повернення палива повинні проходити через піддон або стічний жолоб із не-проникним ущільненням і далі під'єднуватися до паливних колекторів. На трубопроводі до кожного колектору повинний бути встановлений швидкозапірний контрольний клапан.

Піддон або стічний жолоб повинний бути обладнаний стічною трубою для відведення палива у стічну цистерну у насосному приміщенні. Ця цистерна повинна бути обладнана повітряною трубою, що виводиться на відкриту палубу у безпечне місце.

Вихідний отвір повітряної труби повинний бути обладнаний легкознімною полум'япереривальною арматурою. Вищезгадана стічна труба повинна мати пристрій, який виключає повернення палива у котельне чи машинне відділення.

13.17.2.9 Котли повинні бути забезпечені відповідним кожухом, установленим таким чином, щоб він максимально уміщав у собі форсунки, клапани і паливні труби, не заважаючи при цьому підводу повітря до сопел форсунок.

У необхідному випадку кожух повинний мати пристрої для огляду та доступу до паливних труб і клапанів, розташованих за ним.

Кожух повинний мати вентиляційний канал, виведений у безпечне місце на відкриту палубу та забезпечений легкознімною полум'япереривальною арматурою.

Повинно бути передбачено не менше двох витяжних вентиляторів з механічним приводом, які мають іскробезпечні крилатки для підтримання всередині кожуха більше низького тиску ніж у котельному приміщенні.

Зазначені вище витяжні вентилятори повинні бути обладнані автоматичним пристроєм, який забезпечує вмикання іншого вентилятора у випадку зупинки чи виходу з ладу працюючого.

Двигуни витяжних вентиляторів повинні розміщуватися ззовні каналу, а для валів повинне бути передбачене газонепроникне ущільнення.

Електричне обладнання, що встановлюється у газонебезпечних районах чи районах, що можуть стати небезпечними (наприклад, всередині кожуха або каналу для трубопроводів сирої нафти), повинне бути вибухозахищеного виконання.

13.17.2.10 Повинна бути передбачена можливість подачі до котлів та повернення від них котельного палива, у зв'язку з чим у котельному приміщенні повинне бути встановлене обладнання відповідно до вимог **13.9** цієї частини і розд. **5** частини X «Котли, теплообмінні апарати і посудини під тиском».

Подача котельного палива до форсунок та повернення від них повинні здійснюватися за допомогою механічного блокуючого пристрою, який автоматично виключає подачу котельного палива при роботі на сирій нафті і навпаки.

13.17.2.11 Приміщення, у яких знаходяться котли, повинні бути обладнані примусовою вентиляцією, спроєктованою таким чином, щоб уникнути створення застійних зон.

Вентиляція повинна бути особливо ефективною у районі встановлення електричного обладнання, механізмів та інших пристроїв, які можуть бути джерелами іскроутворення.

Ця вентиляція повинна бути відділена від вентиляції інших приміщень і повинна відповідати вимогам **12.4**.

13.17.2.12 Повинний бути передбачений пристрій виявлення витоків, постачений датчиками, встановленими у каналі, зазначеному у **13.17.2.6**, на кожусі закриття фронту котлів, у струмені від витяжних вентиляторів і в усіх зонах, де може бути зниження ефективності вентиляції.

Поблизу фронту котлів і в ЦПК повинні бути встановлені світлові та звукові попереджуючі пристрої.

13.17.2.13 Повинні бути передбачені засоби для автоматичного продування котла перед його розпаленням.

13.17.2.14 Незалежно від стаціонарної протипожежної системи, яка вимагається відповідно до вимог частини VI «Протипожежний захист» для машинних приміщень, повинна бути передбачена додаткова протипожежна установка (див. **3.1.2.8** частини VI «Протипожежний захист»), що забезпечує можливість безпосередньої подачі схваленої вогнегасної речовини до фронту котлів і на піддон, вказаний у **13.17.2.8**.

Подача вогнегасної речовини повинна автоматично викликати зупинку витяжних вентиляторів кожуха котла (див. також **13.17.2.7**).

13.17.2.15 Поблизу фронту котлів у місці, яке добре видно, повинна бути встановлена попереджувальна табличка, на якій повинно бути вказано, що за наявності вибухонебезпечних сумішей, про що повідомлятиме сигнал, зазначений у **13.17.2.12**, обслуговуючий персонал повинний негайно відключити дистанційно керовані клапани, встановлені у насосному приміщенні на трубопроводах подачі та повернення сирої нафти, зупинити відповідні насоси, подати інертний газ у канал, зазначений у **13.17.2.6**, і переключити котли на роботу на звичайному паливі.

13.17.2.16 Регістр залишає за собою право вимагати встановлення запальної форсунки на доповнення до звичайного керування горінням.

13.18 СИСТЕМА ПАЛИВА СУДЕН, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬ МЕТАНОЛ ТА ЕТАНОЛ, ЯК ПАЛИВО

13.18.1 Загальні вимоги до трубопроводів палива

13.18.1.1 Товщина стінок труб у трубопроводах вантажної системи повинна прийматись відповідно до вимог **2.3** цієї частини Правил.

13.18.1.2 Усі паливні трубопроводи та вкладні цистерни повинні бути електрично безперервними і мати електричне заземлення на корпус судна.

Всі ущільнення, що мають з’єднання труб між собою та із шлангами повинні бути електрично безперервні і заземлені.

Електричний опір між будь-якою ділянкою трубопроводу і корпусом судна повинен становити не більше 1МОм.

13.18.1.3 Трубопроводи заповнення паливних цистерн повинні бути спроєктовані таким чином, щоб мінімізувати можливість виникнення статичної електрики за допомогою зведення до мінімуму висоти вільного падіння палива під час заповнення цистерни.

13.18.1.4 Розташування та встановлення паливних трубопроводів повинні забезпечувати необхідну гнучкість для підтримки цілісності системи трубопроводів у реальних умовах експлуатації з урахуванням потенційних втомних напружень.

Використання сильфонних компенсаторів не допускається.

13.18.1.5 При виборі матеріалу необхідно враховувати корозійну активність палива.

13.18.2 Виготовлення трубопроводів та їх деталей.

13.18.2.1 Крім вимог цього підрозділу під час виготовлення трубопроводів паливної системи та вибору з'єднань повинні виконуватись вимоги **1.3** частини VI «Системи та трубопроводи» Правил класифікації та побудови хімовозів.

З'єднання внутрішніх трубопроводів, укладених у зовнішні труби або канали повинні бути зварними із стиковими швами. Зварні з'єднання повинні піддаватися 100% радіографічного контролю. Фланцеві з'єднання цих трубопроводів можуть бути допущені тільки в місцях приєднання до цистерн та в приміщеннях для підготовки палива.

13.18.2.2 Кільцевий простір у трубопроводі палива з подвійними стінками між машинним відділенням та іншими приміщеннями повинно бути розділено перегородкою машинного відділення; це означає, що повітроводи міжтрубного простору різних приміщень не повинні бути загальними.

13.18.2.3 Теплові розширення труб зазвичай повинні компенсуватися з допомогою петлевих компенсаторів чи вигинів трубопроводів.

13.18.3 Станція бункерування метанолу/етанолу.

13.18.3.1 Станція бункерування повинна бути розташована на відкритій палубі так, щоб забезпечувалася достатня природна вентиляція. Закриті або напівзакриті станції бункерування повинні бути предметом особливого розгляду в рамках оцінки ризиків.

13.18.3.2 Закриті або напівзакриті станції бункерування повинні бути відокремлені газо- та водонепроникними границями від суміжних закритих просторів.

13.18.3.3 Бункерувальні трубопроводи не повинні проходити через житлові приміщення, пости керування або службові приміщення. Бункерувальні трубопроводи, що проходять через безпечні зони, повинні мати подвійні стінки або розташовуватися у вентильованому газонепроникному каналі.

13.18.3.4 Повинні бути вжиті заходи для безпечного поводження з розливом палива. Під з'єднаннями для прийому палива повинні бути передбачені комінгси та/або піддони, що мають засоби безпечного збору та зберігання пролитого метанолу.

Це може бути злив у спеціальний збірний резервуар, обладнаний індикатором рівня та сигналізацією. Повинна бути передбачена можливість відведення дощової води за борт.

13.18.3.5 Повинні бути передбачені душові кабіни та станції промивання очей для екстреного використання, які повинні розташовуватися у безпосередній близькості від місця, де є можливість випадкового контакту з паливом.

Ці станції повинні бути працездатними за будь-яких умов навколишнього середовища.

13.18.3.6 Бункерувальні шланги, що перевозяться на борту судна, повинні відповідати вимогам **1.8** частини VI «Системи та трубопроводи» Правил класифікації та побудови хімовозів.

13.18.3.7 Повинні бути передбачені засоби для зливу палива із шлангів після завершення бункерування. Повинні бути вжиті заходи для безпечного зберігання шлангів, що перевозяться на борту судна. Шланги повинні зберігатися на відкритій палубі або у складських приміщеннях із незалежною витяжною вентиляцією, що забезпечує не менше шести обмінів повітря на годину.

13.18.3.8 Маніфольд для бункерування повинен бути розрахований на сприйняття зовнішніх навантажень протягом бункерувальної операції. Сполучні вузли на станції бункерування повинні забезпечувати відсутність палива при роз'єднанні і бути обладнані додатковою розривною муфтою безпеки/самоущільнювальним обладнанням швидкого роз'єднання. Муфти повинні бути стандартного типу.

13.18.3.9 Повинні бути передбачені засоби осушення палива з бункерувальних трубопроводів після завершення операцій.

13.18.3.10 Обладнання трубопроводів для бункерування повинне дозволяти проведення їхньої інертизації і дегазації. Коли бункерувальні трубопроводи не використовуються при бункеруванні, вони не повинні містити парів палива, за винятком випадку, коли рішення про не проведення дегазації було схвалено, а наслідки – оцінені відповідальною особою.

13.18.3.11 Повинна бути передбачена лінія зв'язку «судно-берег» або інший рівноцінний засіб автоматичного або працюючого в ручному режимі зв'язку з постом бункерування для здійснення аварійної зупинки.

13.18.3.12 На кожній зі шлангових ліній, поруч із місцем з'єднання, повинні бути розташовані: керований вручну запірний клапан і дистанційно керований відсічний клапан, установлені послідовно, або комбінований керований вручну клапан і віддалений клапан.

Керування віддаленим клапаном повинне бути можливим з поста керування бункерувальними операціями і/або з іншого безпечного місця.

13.18.3.13 Станція бункерування не повинна використовуватися для будь-яких інших цілей. Якщо бункерувальні трубопроводи постачені обладнанням перепуску, відповідними відсічними пристроями повинна бути виключена можливість ненавмисної передачі палива на той борт судна, який не використовується в цей час для бункерування.

13.18.3.14 Повинна бути проведена оцінка ризиків бункерування, результати якої повинні бути відображені у документі «Аналіз ризиків, пов'язаних з використанням та зберіганням метанолу/етанолу та можливими наслідками його витоку». Метою такою оцінки, повинен бути розгляд бункерувального обладнання та технологій його експлуатації, щоб:

.1 виявити причини та наслідки для безпеки потенційних викидів палива при підключенні, підготовленні та відключенні бункерувального обладнання, а також при перекачуванні палива;

.2 встановити запобіжні заходи, що забезпечують безпеку бункерування, для мінімізації причин і наслідків відмов.

Дослідження повинне проводитись відповідно до визнаного стандарту (наприклад, ISO 31010 "Управління ризиками. Методи оцінки ризиків"), заснованому на оцінюванні ризиків з урахуванням відповідних додатків до зазначеного документа.

13.18.3.15 Бункерування повинно контролюватись з безпечного місця, на якому повинна бути, як мінімум, інформація з показаннями приладів рівня палива в цистернах та тиску метанолу в трубопроводах його подачі, а також аварійно-попереджувальна сигналізація про переповнення цистерн з автоматичним припиненням подачі метанолу/етанолу під час бункерування.

13.18.3.16 У випадку зниження тиску в кільцевому просторі двостінного трубопроводу або зниження тиску повітря вентиляції у вентильованих повітропроводах аварійна сигналізація (АПС) на постах керування бункеруванням повинна забезпечити подачу звукового та світлового сигналу оповіщення.

13.18.3.17 Судно повинно бути обладнане системою аварійного відключення бункерування (ESD), що працює як з судна, так і з бункера живлення об'єкта.

Повинне бути забезпечене швидке та безпечне відключення як бункерувального живлення, так і суднової системи подачі метанолу/етанолу без розливу рідини або виділення пари.

13.18.3.18 Паливні цистерни не повинні бути заповнені більш ніж на 98% об’єму повної місткості.

13.18.4 Система подачі метанолу/етанолу споживачам.

13.18.4.1 Паливна система метанолу/етанолу повинна бути відокремлена від інших систем судна.

Для хімовозів, що перевозять метанол/етанол і використовують вантаж як паливо, паливна система повинна бути відокремлена від вантажної трубопровідної системи.

Для однопаливних установок система подачі палива повинна бути повністю дубльована і бути розділена на всьому протязі від паливних цистерн до споживачів так, щоб витік в одній із систем не приводив до недопустимої втрати потужності.

13.18.4.2 Трубопроводи та їх з’єднання повинні розташовуватися таким чином, щоб будь-яке пошкодження паливного трубопроводу не призводило до неконтрольованого розливу палива. Кількість з’єднань паливних трубопроводів повинна бути зведена до мінімуму, необхідного для монтажу арматури та обладнання паливної системи.

13.18.4.3 Усі трубопроводи подачі метанолу/етанолу в закритих приміщеннях, включаючи машинні приміщення, повинні бути повністю укладені в герметичні, газонепроникні зовнішні труби або канали, що задовольняють одному з наступних умов:

.**1** кільцевий простір між внутрішньою та зовнішньою трубою повинен бути обладнаний примусовою витяжною вентиляцією з розрідженням інтенсивністю не менше 30 обмінів повітря за годину та виходити на відкрите повітря. Повинні бути передбачені відповідні засоби для виявлення витоку метанолу/етанолу у кільцевий простір. Зовнішня оболонка трубопроводу з подвійними стінками повинна бути з'єднана із зливною цистерною, забезпеченою засобами виявлення та збору будь-якого можливого витоку;

.**2** кільцевий простір між внутрішньою та зовнішньою трубою повинен бути інертизований. Повинні бути передбачені відповідні засоби виявлення витоку метанолу/етанолу в кільцевий простір. Повинна бути передбачена відповідна сигналізація, що вказує на втрату тиску інертного газу між трубами.

13.18.4.4Зовнішня труба у трубопроводах з подвійними стінками повинна бути розрахована на розрахунковий тиск не менший за максимальний робочий тиск паливних трубопроводів.

Як альтернативу для визначення розмірів повітроводу можна використовувати розрахований максимальний надлишковий тиск у повітроводі у разі розриву внутрішньої труби.

13.18.4.5 Паливні трубопроводи, що ведуть до кожного споживача, повинні бути забезпечені засобом продування трубопроводу після головного паливного клапана. Продування повинно відбуватися автоматично в системі подачі метанолу при закритті головного паливного клапана.

13.18.4.6 Для установок з єдиним двигуном передачі потужності на гвинт пристрої повинні бути такими, щоб у разі припинення подачі палива була забезпечена резервна система подачі палива. Двопаливні двигуни повинні бути здатні працювати безперервно на конвенційному паливі без використання метанолу/етанолу.

13.18.5 Безпека систем подачі палива.

13.18.5.1 Обладнання трубопроводів для бункерування повинне дозволяти проведення їхньої інертизації і дегазації.

13.18.5.2 Вхідні і вихідні патрубки цистерни для зберігання палива повинні бути обладнані клапанами, розташованими настільки близько до цистерни, наскільки це можливо.

Клапани, керування якими потрібно в ході нормальної експлуатації і бункерування, вільний доступ до яких відсутній, повинні мати дистанційне керування.

13.18.5.3 Магістраль подачі газу до кожного із споживачів або до кількох споживачів повинна бути обладнана керованим вручну запірним клапаном і керованим автоматично головним клапаном подачі метанолу/етанолу.

Клапани повинні розташовуватися в тій частині трубопроводу, яка перебуває поза машинним приміщенням, що містить споживачів метанолу/етанолу.

Головний клапан подачі метанолу повинен автоматично перекривати подачу палива при спрацюванні системи безпеки, необхідної згідно табл. 7.28.1.1.2 частини XI «Електричне обладнання» цих Правил.

13.18.5.4 Засоби ручного аварійного відключення подачі палива споживачам або групі споживачів повинні бути передбачені на основних та додаткових шляхах евакуації з приміщення, в якому розташовані споживачі метанолу/етанолу, поза цими приміщеннями, поза приміщеннями підготовки палива та біля ходового містка.

Пристрій активації повинен бути виконаний у вигляді механічної кнопки, належним чином маркований та захищений від випадкового спрацьовування, а також повинний працювати при аварійному освітленні.

Лінія подачі палива до кожного споживача повинна бути забезпечена дистанційно керованим запірним клапаном.

13.18.5.5 На лінії подачі палива до кожного споживача повинен бути встановлений один запірний клапан із ручним керуванням для забезпечення безпечного відключення під час технічного обслуговування.

13.18.5.6 Якщо трубопроводи, що проходять через паливну цистерну, розташовані нижче верхньої площини цистерни, на перегородці паливної цистерни повинен бути встановлений дистанційно керований запірний клапан. Якщо паливна цистерна примикає до приміщення для підготовки палива, клапан може бути встановлений на перегородці цистерни з боку приміщення для підготовки палива.

13.18.6 Вимоги до приміщень підготовки палива та насосів.

13.18.6.1 Все обладнання, що містить паливо, призначене для його підготовки та подачі споживачам, повинне розташовуватися у спеціально відведеному приміщенні, яке повинно відповідати таким вимогам:

.1 приміщення для підготовки палива, повинні розташовуватися поза машинними приміщеннями судна категорії **A** або інших приміщень із високою пожежною небезпекою;

.2 приміщення для підготовки палива повинно бути газонепроникним та водонепроникним по відношенню до суміжних закритих приміщень.

13.18.6.2 Розташовані в паливній цистерні заглибні насоси з гідравлічним приводом повинні бути забезпечені подвійним бар'єром, що перешкоджає попаданню палива до гідравлічної системи, яка обслуговує насоси. Подвійний бар'єр повинен бути встановлений для виявлення та зливу можливого витоку палива.

13.18.6.3 Усі насоси в паливній системі повинні бути захищені від роботи без рідини.

13.18.6.4 Усі насоси, в яких може виникнути надлишковий тиск, що перевищує розрахунковий тиск системи, повинні бути обладнані запобіжними клапанами. Кожен запобіжний клапан повинен перебувати у замкнутому контурі, тобто. повинен бути встановлений таким чином, щоб направляти паливо назад у трубопровід, розташований на всмоктувальній стороні насоса, та ефективно обмежувати тиск нагнітання насоса до розрахункового тиску системи.

13.19 ІНАРТИЗАЦІЯ І КОНТРОЛЬ СЕРЕДОВИЩА СУДЕН, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬ МЕТАНОЛ ТА ЕТАНОЛ, ЯК ПАЛИВО

13.19.1. Загальні вимоги до системи інертних газів.

13.19.1.1 Усі паливні цистерни повинні бути інертизовані в ході нормальної експлуатації судна. Система повинна бути сконструйована таким чином, щоб виключалася можливість утворення легкозаймистих сумішей в паливній цистерні в ході будь-якої стадії виконання операцій по зміні середовища шляхом використання інертного середовища як проміжної операції.

13.19.1.2 Кофердами повинні мати можливість продування інертним газом або заповнення водою через з'єднання, що підключається. Осушення кофердамів повинно виконуватись за допомогою незалежної системи осушення.

13.19.1.3 Щоб запобігти поверненню легкозаймистої рідини та пари в систему інертного газу, повинна бути передбачена магістраль подачі інертного газу з двома послідовно встановленими відсічними клапанами і випускним клапаном між ними (здвоєний запірний клапан зі спусковим вентилем). Крім того, між пристроєм у вигляді здвоєного запірного клапана зі спусковим вентилем і паливною системою повинен бути встановлений перекриваючий незворотний клапан. Ці клапани повинні розташовуватись поза межами газобезпечних приміщень.

13.19.1.4Якщо з'єднання з системами паливних трубопроводів не є стаціонарними, клапани, що вимагаються в **13.19.1.3**, можуть бути замінені на два незворотних клапана.

13.19.1.5 На трубопроводі подачі інертного газу до кожної паливної цистерни мають бути передбачені заглушки. Положення заглушок повинне легко визначатися персоналом, який здійснює вхід до цистерни. У місці встановлення заглушки повинен бути передбачений знімний патрубок.

13.19.1.6 Влаштування систем дегазації та вентиляції паливних цистерн повинно бути таким, щоб звести до мінімуму небезпеку розпилення легкозаймистих парів в атмосферу та займання газової суміші в цистерні. Система вентиляції паливних цистерн повинна використовуватися виключно для вентиляції та дегазації. З'єднання між системою вентиляції паливних цистерн та приміщенням підготовки палива не допускається.

13.19.1.7 Під час проведення операцій з дегазації повинен забезпечуватись початковий вихід газів одним із наступних способів:

.1 через випускні отвори, розташовані на висоті не менше ніж 3м над рівнем палуби при забезпеченні під час дегазації вертикальної швидкості потоку не менше ніж 30м/с;

.2 через випускні отвори, розташовані на висоті не менше ніж 3м над рівнем палуби при забезпеченні під час дегазації вертикальної швидкості потоку неменше 20м/с, за наявності пристроїв для запобігання проходженню полум'я; або

.3 через випускні отвори, розташовані нижче ватерлінії.

13.19.2 Вироблення і зберігання інертного газу на судні

13.19.2.1 Інертний газ повинен бути постійно доступним на борту судна, щоб забезпечити принаймні один перехід від порту до порту з урахуванням очікуваної максимальної витрати палива та максимальної тривалості очікуваного переходу і забезпечити інертизацію цистерн протягом двох тижнів при стоянці судна у порту з мінімальним споживанням палива.

13.19.2.2 Для забезпечення вимог **13.19.2.1** система інертного газу повинна бути обладнана генератором інертного газу та/або мати на борту ємкості інертного газу з можливістю їхнього поповнення від джерела поза судном.

13.19.2.3 Інертизуюче середовище не повинно змінювати характеристик палива.

13.19.2.4 Генератор інертного газу повинен виробляти інертний газ з вмістом кисню, в будь-який момент часу не більше 5% кисню за об’ємом.

Генератор інертного газу повинен мати прилади постійного контролю вмісту кисню, забезпечені аварійно-попереджувальною сигналізацією, що спрацьовує при перевищенні максимального установленого значення 5% вмісту кисню за об’ємом.

Система повинна бути спроєктована таким чином, щоб при змісті кисню понад 5% за об’ємом на виході з генератора автоматично здійснювався випуск інертного газу в атмосферу.

13.19.2.5 Система повинна забезпечувати підтримку у будь-якій частині паливної цистерни атмосфери із вмістом кисню не більше 8% за об’ємом.

13.19.2.6 Генератор інертного газу або ємкості для його зберігання можуть встановлюватись в окремому приміщенні поза машинним відділенням. Це приміщення повинно бути обладнане незалежною механічною системою витяжної вентиляції продуктивністю не менше 6 обмінів повітря на годину. Повинна бути передбачена система аварійно-попереджувальної сигналізації при досягненні вмісту кисню в окремому приміщенні менше 19%. У кожному приміщенні повинно бути встановлено не менше двох кисневих датчиків. Візуальні та звукові сигнальні пристрої повинні бути встановлені на кожному вході до приміщення генератора інертного газу.

13.19.2.7 Трубопроводи подачі інертного газу повинні прокладатися тільки через добре вентильовані приміщення.

Трубопроводи у закритих приміщеннях повинні мати мінімум фланцевих з'єднань, що вимагаються лише для встановлення клапанів; і бути, наскільки можливо, короткими.

13.19.2.8 Для дегазації паливних цистерн може використовуватися інертний газ, що подається від джерела поза судном.

14.СИСТЕМА МАСТИЛА

14.1 МАСТИЛЬНІ НАСОСИ ДВІГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ, ПЕРЕДАЧ І МУФТ

14.1.1 При одному головному двигуні повинно бути не менше ніж два насоси циркуляційного змащування однакової подачі – основний і резервний, один з яких може мати привод від двигуна.

14.1.2 За наявності двох або більше головних двигунів достатньо передбачити по одному мастильному насосу для кожного двигуна і один резервний насос з незалежним приводом і подачею, достатньою для забезпечення роботи кожного з двигунів.

Допускається мати на судні запасний насос як резервний за умови доступності його до монтажу у суднових умовах.

14.1.3 На вантажних суднах валовою місткістю менше 500 обмежених районів плавання **R2**, **R2-S**, **R2-RS**, **R3-S**, **R3-RS**, **R3**, **R3-IN** незалежно від кількості головних двигунів резервні насоси можуть не встановлюватися.

Цей виняток не поширюється на буксири з одним головним двигуном обмеженого району плавання **R2**.

14.1.4 У системі мастила турбонагнітачів головних двигунів з автономним електроприводним насосом необхідно передбачати встановлення резервного насоса рівної подачі і гравітаційної цистерни мастила місткістю, достатньою для змащування турбонагнітачів протягом вільного вибігу при раптовій зупинці масляного насоса.

Повинна передбачатися сигналізація допустимого нижнього рівня у цистерні та автоматичний пуск резервного насоса при зупинці працюючого.

Необхідно передбачати засоби контролю за протоком мастила у підшипниках турбонагнітачів.

14.1.5 Насоси мастила головних зубчастих передач, а також насоси для наповнення головних гідромуфт повинні відповідати вимогам **14.1.1**–**14.1.3** для головних двигунів.

14.1.6 Кожний допоміжний двигун, а також двигун аварійного дизель-генератора (див. **2.2.4** частини **IX** «Механізми») повинний мати незалежну систему мастила.

14.1.7 Змащування дейдвудних підшипників, що працюють на мастильному змащенні, повинне відповідати вимогам **5.6.3** та **5.6.4** частини VII «Механічні установки».

14.2 ПІДВЕДЕННЯ МАСТИЛА ДО ДВИГУНІВ ВНУТРИШНЬОГО ЗГОРЯННЯ І ПЕРЕДАЧ

14.2.1 Конструкція стічно-циркуляційної цистерни змащення і робочий рівень мастила у ній, а також розташування всмоктувальних патрубків насосів повинне бути таким, щоб виключалася можливість зриву подачі мастила при максимально можливих для даного типу судна динамічних і статичних кутах крену та диференту.

Кінці зливальних труб із картера двигуна у стічно-циркуляційну цистерну повинні бути розташовані в ній таким чином, щоб під час роботи двигуна вони були постійно занурені у мастило.

Зливальні труби двох і більше двигунів не повинні з'єднуватися між собою.

14.2.2 Трубопроводи системи мастила не повинні з'єднуватися з трубопроводами іншого при-значення, за винятком приєднання до сепараторів, які можуть використовуватися для сепарування палива за наявності надійних пристроїв, що запобігають змішуванню палива і мастила.

При сепаруванні мастила необхідно передбачити заходи, що виключають можливість змішування різних марок мастил.

14.2.3 У системі циркуляційного змащування 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 головного двигуна – один фільтр грубого очищення (сітка); на нагнітальному трубопроводі насосів головного двигуна – два паралельних фільтри або один здвоєний фільтр, що перемикається, або один самоочисний фільтр.

Конструкція фільтру повинна відповідати вимогам **4.2** та **13.8.2**.

14.2.4 Пропускна здатність кожного масляного фільтра повинна перевищувати на 10% най-більшу подачу насоса.

14.2.5 Система мастила повинна бути обладнана контрольно-вимірювальними приладами відповідно до **2.12** частини **IX** «Механізми».

Манометр, який показує тиск мастила за охолоджувачем мастила, повинний бути винесений на пост керування.

14.2.6 У разі спільної системи мастила двигуна і турбонагнітачів перед підшипниками турбонагнітачів повинні встановлюватися фільтри тонкого очищення, конструкція яких повинна допускати їхнє очищення без припинення циркуляції мастила. Після фільтрів необхідно встановлювати мано-метр.

14.3 МАСТИЛЬНІ НАСОСИ ПАРОВИХ ТУРБІН І ПЕРЕДАЧ

14.3.1 Мастильна система головного турбоагрегату повинна обслуговуватися двома масляними насосами, подача кожного з яких повинна забезпечувати змащування турбоагрегату на режимі максимальної потужності.

Принаймні один із насосів повинний мати незалежний привід.

При розташуванні двох головних турбоагрегатів в одному машинному відділенні допускається встановлення одного резервного насоса з незалежним приводом на обидва турбоагрегати.

14.3.2 Конструкція і розташування насосів повинні забезпечувати безвідмовний пуск їх без по-переднього заливання.

14.3.3 Система мастила головних турбоагрегатів повинна бути, як правило, гравітаційною.

При цьому повинні бути прийняті всі необхідні заходи для забезпечення подачі мастила у головний турбоагрегат у разі виходу з ладу головного масляного насоса і під час вільного вибігу турбін у разі припинення подачі енергії до двигунів масляних насосів від основних джерел живлення.

14.4 ПІДВЕДЕННЯ МАСТИЛА ДО ПАРОВИХ ТУРБІН І ПЕРЕДАЧ

14.4.1 Циркуляційний трубопровід з усіма відгалуженнями до споживачів повинний виготовлятися з мідних, біметалічних, мідно-нікелевих або еквівалентних до них труб.

14.4.2 Від системи мастила головного турбоагрегату може проводитися відбір мастила тільки на керування, регулювання і органи захисту, а також на змащування головного упорного підшипника.

14.4.3 Кожна система мастила повинна мати аварійно-попереджувальну звукову і світлову сигналізацію, що спрацьовує при падінні тиску мастила і виведену на пост керування головного турбоагрегату.

У гравітаційній системі сигналізація повинна діяти при такому рівні мастила у напірній цистерні, щоб за час, що залишиться до спорожнення цистерни, органи захисту могли увімкнути резервний насос.

14.4.4 Місткість напірної цистерни у гравітаційній системі змащування повинна бути не менше 5-хвилинного витрачання мастила на режимі розрахункової потужності турбоагрегату.

Цистерна повинна бути обладнана переливною трубою з оглядовим склом, добре освітлюваним і видимим з поста керування. Площа перерізу труби повинна бути не менше 1,25 площі перерізу напірного трубопроводу від насоса.

Повинна передбачатися можливість подачі мастила від насоса до споживачів обминаючи цистерну.

14.4.5 Система мастила головного турбоагрегату повинна мати два маслоохолоджувачі, один із яких повинний бути резервним.

При розташуванні в одному машинному відділенні двох турбоагрегатів допускається встановлення одного резервного маслоохолоджувача на обидва турбоагрегати.

Система охолодження маслоохолоджувачів повинна задовольняти вимогам **15.1.7**.

14.4.6 Система мастила головних турбогенераторів та їхніх передач повинна також відповідати вимогам **14.1.6**, **14.2.3** і **14.2.5**.

14.4.7 На відгалуженнях циркуляційного трубопроводу повинні встановлюватися дросельні клапани, що дозволяють регулювати кількість мастила, що надходить до кожного споживача.

14.5 ЦИСТЕРНИ ЗАПАСУ МАСТИЛА

14.5.1 Мастильні цистерни повинні бути відділені від цистерн живильної води і рослинної олії кофердамами, конструктивні елементи яких повинні задовольняти вимогам частини II «Корпус».

14.5.2 Стічно-циркуляційні цистерни на суднах з турбінними установками у всіх випадках по-винні бути відділені від зовнішньої обшивки днища кофердамом, конструктивні елементи якого повинні задовольняти вимогам частини II «Корпус».

Для решти суден влаштування таких кофердамів рекомендується.

У разі відсутності кофердамів на зливальних трубах із картерів двигунів повинні встановлюатися незворотні або запірні клапани з приводами, виведеними над настилом машинного відділення.

У цих випадках система повинна бути облаштована відповідними трубопроводами із арматурою для аварійного всмоктування мастила насосами із картерів двигунів у випадку пробоїни в цистернах.

Клапани повинні мати приводи, виведені над настилом машинного відділення.

14.5.3 Повинна бути передбачена запасна цистерна місткістю, достатньою для заповнення системи мастилом до робочого стану.

Цистерну рекомендується розташовувати поза подвійним дном.

На суднах обмежених районів плавання **R2**, **R2-S**, **R2-RS**, **R3-S**, **R3-RS**, **R3**, **R3-IN** запасна цистерна може не передбачатися.

14.5.4 Приймальні трубопроводи від цистерн, розташованих поза подвійним дном, повинні бути забезпечені запірними клапанами, встановленими безпосередньо на цистернах. Допускається установлення таких клапанів на приварних прямих патрубках за умови, що вони будуть мати належну міцність і мати мінімальну довжину

Такі клапани, встановлені на цистернах місткістю більше 500л, що у нормальних умовах експлуатації знаходяться у відкритому стані, за винятком цистерн у системах гравітаційного змащування, повинні мати дистанційне закриття з постійно доступних місць, розташованих поза приміщенням, де знаходиться цистерна.

14.5.5 Пристрій підігріву мастила повинний відповідати вимогам **13.3**.

14.5.6 Для масляних цистерн, розташованих у машинних приміщеннях категорії А і, наскільки це здійснимо, у інших машинних приміщеннях, повинні бути виконані вимоги **10.4**, **13.5.1**, **13.6** цієї частини і **4.3.3**, **4.3.4** частини VII «Механічні установки» відносно розташування масляних цистерн над нагрітими поверхнями машин та механізмів.

14.6 ПРИСТРОЇ ДЛЯ ЗБІРАННЯ ВИТОКІВ МАСТИЛА

14.6.1 На пристрої для збирання витоків мастила поширюються вимоги **13.5**.

14.7 ПІДВЕДЕННЯ МАСТИЛА ДО ГАЗОТУРБІННИХ УСТАНОВОК

14.7.1 Система мастила ГТУ повинна відповідати вимогам **14.1** – **14.5** у тій мірі, в якій ці вимоги можуть бути застосовані до даної установки.

15. СИСТЕМА ВОДЯНОГО ОХОЛОДЖЕННЯ

15.1 НАСОСИ

15.1.1 Системи водяного охолодження головних двигунів повинні відповідати наступним вимогам:

.1 система охолодження забортною водою одного головного двигуна повинна бути обладнана двома насосами, один з яких є резервним.

Подача резервного насоса повинна бути не менше подачі основного насоса.

Принаймні один із насосів повинний мати незалежний привод.

Допускається мати один загальний резервний насос для суден, які не мають знака автоматизації.

Система охолодження головного двигуна прісною водою повинна задовольняти таким самим вимогам.

Допускається мати один загальний резервний насос із незалежним приводом для прісної і за-бортної води, подача якого повинна бути не менше ніж подача основних насосів; при цьому повинні бути вжиті заходи, що не допускають змішування забортної і прісної води;

.2 в системі охолодження забортною водою двох і більше головних двигунів, кожний із яких обслуговується окремим насосом охолодження, повинний встановлюватися один резервний насос із незалежним приводом, що забезпечує роботу кожного з двигунів на максимальному навантаженні.

Резервний насос може не передбачуватися за наявності на судні одного запасного насоса, до-ступного до монтажу у суднових умовах.

Система охолодження прісною водою повинна задовольняти ці ж вимоги.

Для суден, які не мають знаку автоматизації, допускається мати один загальний резервний насос охолодження прісною водою.

Допускається встановлювати один загальний резервний насос із незалежним приводом, подача якого повинна забезпечувати охолодження прісною або забортною водою будь-якого з двигунів; при цьому повинні бути вжиті заходи, що не допускають змішування забортної і прісної води;

.3 охолодження декількох двигунів допускається проводити одним насосом з незалежним приводом. У цьому випадку подача насоса повинна бути достатньою для одночасного охолодження всіх двигунів у разі роботи їх на максимальному навантаженні. При цьому повинний бути передбачений один резервний насос, подача якого повинна бути не менше подачі основного насоса, який охолоджує одночасно всі двигуни.

На охолоджувальному трубопроводі перед кожним двигуном повинний бути передбачений клапан для регулювання кількості охолоджуючої води;

.4 в установках зі знаком автоматизації у символі класу не допускається суміщення резервних насосів охолодження для прісної та забортної води;

.5 на суднах обмежених районів плавання встановлення спеціальних резервних засобів не обов'язкове, проте при відсутності резервування повинна бути передбачена можливість безпосереднього охолодження двигуна забортною водою.

На суднах обмежених районів плавання **R2**, **R2-S**, **R2-RS**, **R3-S**, **R3-RS**, **R3**, **R3-IN** та **C-R3-S, C-R3-RS**, **B-R3-S, B-R3-RS, D-R3-S**, **D-R3-RS**, обладнаних двома і більше головними двигунами, без-посереднє резервне охолодження забортною водою не обов'язкове.

15.1.2 Масло- і повітряохолоджувачі гребних електродвигунів повинні мати резервні засоби охолодження, еквівалентні основним.

15.1.3 Якщо кожний із допоміжних двигунів має самостійний насос водяного охолодження, резервні насоси для цих двигунів не потрібні.

Якщо для групи допоміжних двигунів передбачається загальна система охолодження, достатньо мати один резервний насос для систем прісної та забортної води.

В об'єднаній системі охолодження головних і допоміжних двигунів резервні насоси для охолодження допоміжних двигунів не потрібні.

Для дизель-генераторів, які знаходяться у постійній готовності (гарячому резерві), за необхідності повинне передбачатися їхнє постійне прокачування гарячою водою.

15.1.4 Як резервні охолоджувальні насоси можуть застосовуватися баластні, осушувальні або інші насоси загальносуднового призначення, використовувані тільки для чистої води.

Застосування для цієї мети пожежних насосів допускається за умови виконання вимоги **3.2.3.2** частини VI «Протипожежний захист».

15.1.5 В незалежній системі охолодження поршнів повинний бути передбачений резервний насос з подачею не менше подачі основного насоса.

15.1.6 В незалежній системі охолодження форсунок повинний бути передбачений резервний насос з подачею не менше подачі основного насоса.

15.1.7 Маслоохолоджувачі головних турбоагрегатів, як правило, повинні обслуговуватися циркуляційними насосами головних конденсаторів.

Якщо для обслуговування маслоохолоджувачів передбачений окремий автономний циркуляційний насос, то, крім нього, необхідно передбачити резервний насос із подачею не менше 0,66 ви-втрачання циркуляційної води на маслоохолоджувач у режимі розрахункової потужності турбоагрегату.

Як резервний насос може бути використаний будь-який насос загальносуднового призначення.

15.1.8 В незалежній системі охолодження та змащення дейдвудних підшипників забортною во-дою повинний бути передбачений резервний насос із подачею не менше подачі основного насоса.

Як резервний насос може бути застосований будь-який насос забортної води загальносуднового призначення, що зазначений у **15.1.4**.

Додаткові вимоги до системи охолодження та змащення дейдвудних підшипників забортною водою наведені в **5.6** частини **VII** «Механічні установки».

15.2 ПРОКЛАДАННЯ ТРУБОПРОВОДІВ

15.2.1 Система охолоджуючої води повинна обслуговуватися не менше ніж двома кінгстонами – днищевим і бортовим, розташованими у машинному відділенні і сполученими між собою.

На вантажних суднах валовою місткістю менше 500 обмежених районів плавання **R2**, **R2-S**, **R2-RS**, **R3-S**, **R3-RS**, **R3**, **R3-IN** допускається один кінгстонний ящик.

15.2.2 В системах охолодження допоміжних двигунів і конденсаторів допоміжних турбін рекомендується передбачати самостійні кінгстони. При цьому у випадку розташування цих кінгстонів у машинному відділенні приймальні трубопроводи цих систем через роз'єднувальні клапани повинні приєднуватися до загальної приймальної магістралі від кінгстонів, зазначених у **15.2.1**.

15.2.3 Вимоги до обігріву кінгстонних ящиків суден льодових класів, викладені у **4.3.1**.

15.3 ФІЛЬТРИ ОХОЛОДЖУЮЧОЇ ВОДИ

15.3.1 На приймальних магістралях охолоджуючої забортної води головних і допоміжних двигунів внутрішнього згоряння необхідно встановлювати фільтри.

Фільтри повинні обладнуватися пристроєм, що дозволяє впевнитися у відсутності тиску перед їхнім відкриванням.

Повинна передбачатися можливість очищення фільтрів без припинення роботи охолоджувальних насосів.

Встановлення фільтрів у системі охолоджуючої води турбінних установок рекомендується.

15.4 ОХОЛОДЖЕННЯ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ

15.4.1 В системі охолодження двигуна прісною водою повинна бути передбачена розширювальна цистерна, рівень води в якій повинний бути вище від максимального рівня води у двигуні.

Розширювальна цистерна повинна приєднуватися до приймальних трубопроводів насосів і може бути спільною у системі охолодження кількох двигунів.

Цистерна повинна бути обладнана пристроєм контролю рівня рідини.

У системі охолодження двигунів розташування відливного трубопроводу забортної води по-винно забезпечувати заповнення водою найвищих охолоджуваних порожнин двигунів, водо-масло-охолоджувачів, а також виключати утворення застійних зон.

15.4.2 Система охолодження повинна бути обладнана термометрами і пристроєм для регулювання температури охолоджуючої води.

Рекомендується обладнати систему охолодження попереджувальною сигналізацією граничної температури охолоджуючої води (див. **2.12** частини **IX** «Механізми»).

15.4.3 Система охолодження двигуна, призначеного для використання як аварійного, повинна відповідати вимогам **2.2.5** частини IX «Механізми».

15.4.4 Якщо у системах охолодження форсунок або поршнів використовується паливо або мастило, ці системи повинні відповідати вимогам розд. **13** або **14** відповідно.

15.5 ОХОЛОДЖЕННЯ ГАЗОТУРБІННИХ УСТАНОВОК

15.5.1 Система охолодження корпусів турбін повинна відповідати вимогам **15.4**.

15.5.2 Водяне охолодження корпусів турбін повинно здійснюватися прісною водою.

У випадку відмови основних насосів охолодження допускається охолодження забортною водою.

15.5.3 Система охолодження повітряохолоджувача повинна задовольняти вимоги **19.2.1**, **19.2.3** і **19.3.1**.

Резервний насос може не передбачатися, якщо у разі припинення подачі води у повітря-охолоджувачі забезпечується 30%-ва розрахункова потужність ГТУ.

15.6 ЗАБОРТНІ СИСТЕМИ ОХОЛОДЖЕННЯ

15.6.1 Як правило, забортні системи охолодження ДВЗ з забортними охолоджувачами не повинні застосовувати на криголамах, суднах полярних і балтійських льодових класів **IA Super** і **IA**, і суднах льодових класів **Ice4** – **Ice6** (див. табл. 3.10.1.3.4 частини **II** «Корпус».

Застосування забортних систем на суднах льодового класу **Ice4** і балтійського льодового класу **IA** може бути допущене у випадку, якщо товщина каналів, через які прокачується середовище, що охолоджується, не менша товщини бортової обшивки корпусу судна і забезпечується збереження руху судна у випадку пошкодження будь-якого каналу для охолодження.

15.6.2 Для суден, що мають лише один головний двигун, повинно передбачуватися не менше двох забортних охолоджувачів, один з яких є резервним.

15.6.3 Для суден, що мають два і більше головних двигуни, повинний бути передбачений один резервний забортний охолоджувач, що забезпечуватиме роботу кожного з двигунів.

Резервний забортний охолоджувач може не передбачуватися, якщо система дозволяє двом двигунам працювати, використовуючи один охолоджувач.

15.6.4 Для суден обмеженого району плавання, що мають два і більше головних двигуни, резервний забортний охолоджувач може не установлюватися.

15.6.5 На трубопроводах підведення та відведення середовища, що охолоджується, до охолоджувачів повинні встановлюватися запірні клапани.

15.6.6 Повинна бути передбачена можливість осушування або продування охолоджувача.

15.6.7 Кожний охолоджувач повинний бути обладнаний пристроєм для відведення повітря.

16. СИСТЕМА СТИСНУТОГО ПОВІТРЯ

16.1 КІЛЬКІСТЬ ПОВІТРЯЗБЕРЕГАЧІВ І ЗАПАС ПУСКОВОГО ПОВІТРЯ

16.1.1 Система стиснутого повітря головних двигунів повинна забезпечувати одночасний пуск і реверсування всіх головних двигунів, а пускові пристрої повинні відповідати вимогам **2.9** частини IX «Механізми».

Вимоги до системи стиснутого повітря ГТД – див. **8.1.5** частини IX «Механізми».

16.1.2 Запас стиснутого повітря для пуску головних двигунів і дії систем керування двигунами повинний зберігатися не менше ніж у двох повітрязберігачах або у двох групах повітрязберігачів, встановлених так, щоб користування ними могло бути незалежним; при цьому в кожному з цих двох повітрязберігачів або у кожній групі повітрязберігачів повинний зберігатися запас стиснутого повітря в кількості, не меншій від половини того, що вимагається у **16.1.3** і **16.1.4** (див. також **16.1.6**).

На суднах обмежених районів плавання **R2**, **R2-S**, **R2-RS**, **R3-S**, **R3-RS**, **R3**, **R3-IN**, якщо застосовується електротифон, допускається встановлення одного повітрязберігача місткістю, що відповідає вимогам **16.1.3** і **16.1.4**.

16.1.3 Запас стиснутого повітря у всіх повітрязберігачах, призначений для пуску і реверсування головних двигунів, повинний забезпечувати не менше 12 пусків поперемінно на передній і задній хід кожного двигуна, підготовленого до дії, але не працюючого, а також дію систем керування двигунами.

16.1.4 Загальний запас стиснутого повітря для пуску головних двигунів, з'єднаних із гвинтом регульованого кроку або з іншими механізмами, що забезпечують можливість пуску двигуна без навантаження, повинний бути достатнім для виконання не менше шести пусків кожного двигуна, підготовленого до дії, але не працюючого, а за наявності більше двох двигунів – не менше трьох пусків кожного двигуна. При цьому повинна забезпечуватися також робота систем керування двигунами.

16.1.5 Для пуску допоміжних двигунів повинний бути передбачений принаймні один повітря-зберігач місткістю, достатньою для виконання шести пусків підготовленого до дії одного двигуна найбільшої потужності.

Такий повітрязберігач може не встановлюватися у випадку, якщо передбачена можливість пуску допоміжних двигунів від повітрязберігачів головних двигунів. При цьому запас стиснутого повітря в кожному повітрязберігачі головних двигунів повинен бути збільшений на величину, необхідну для виконання шести пусків одного допоміжного двигуна найбільшої потужності, а заповнення повітрязберігачів повинне проводитися автоматично відповідно до **4.5** частини XV «Автоматизація».

16.1.6 Допускається використання запасу пускового повітря з одного повітрязберігача або однієї групи повітрязберігачів головних двигунів, зазначених у **16.1.2**, для роботи тифона і на господарські потреби.

Це допускається за умови збільшення місткості повітрязберігача на величину, передбачену для спеціального повітрязберігача тифона або за наявності автоматичного підкачування повітрязберігача або сигналізації, що вмикаються під час падіння тиску у повітрязберігачі не більше ніж на 0,49 МПа нижче від робочого.

При встановленні спеціального повітрязберігача для тифона його місткість повинна визначатися за умови безупинної дії тифона протягом 2хв.; при цьому годинна подача компресора повинна бути не менше необхідної для безперервної дії тифона протягом 8хв.

Якщо встановлюється повітрязберігач, призначений для дії тифона і використання його для інших потреб, місткість його повинна бути збільшена порівняно з розрахунковою для тифона; при цьому повинно бути передбачено автоматичне поповнення повітрязберігача або сигналізація, що вмикаються, коли у повітрязберігачі зберігається необхідний тільки для тифона запас повітря.

На суднах, що мають знак автоматизації, заповнення повітрязберігачів повинно проводитися відповідно до **4.5** частини XV «Автоматизація».

16.1.7 Повітрязберігачі допоміжних двигунів, зазначені у **16.1.5**, допускається поповнювати повітрям із повітрязберігачів головних двигунів, зазначених у **16.1.6**; при цьому повинна виключатися можливість перепускання повітря у зворотному напрямку.

16.1.8 Пускові пристрої аварійного дизель-генератора повинні відповідати вимогам **9.5** частини XI «Електричне обладнання».

При застосуванні системи стиснутого повітря як одного з засобів пуску аварійного дизель-генератора заповнення повітрязберігача може бути виконане від пускових повітрязберігачів головних та допоміжних двигунів через незворотний клапан, встановлений всередині приміщення аварійного двигуна, або від електрокомпресора, який живиться від аварійного розподільного щита.

16.1.9 Повітрязберігачі повинні відповідати вимогам 6.4.1 підрозд. 6.4 «Спеціальні вимоги до теплообмінних апаратів і посудин під тиском» частини X «Котли, теплообмінні апарати і посудини під тиском»

16.2 КОМПРЕСОРИ

16.2.1 Кількість основних компресорів на суднах повинна бути не менше двох.

Загальна подача основних компресорів повинна бути достатньою для заповнення протягом 1 години повітрязберігачів головних двигунів, починаючи від атмосферного тиску до тиску, необхідного для виконання кількості пусків і реверсів, зазначених у **16.1.3** і **16.1.4**.

Для суден, головні двигуни яких пускаються без навантаження, один з компресорів може бути навішеним.

Подача окремих основних компресорів повинна бути приблизно однаковою.

Подача компресорів із незалежним приводом повинна бути не менше 50% необхідної подачі всіх основних компресорів, але не менше ніж витрата повітря на тифон відповідно до **16.1.6**.

16.2.2 На вантажних суднах обмежених районів плавання **R3-S**, **R3-RS**, **R3** та **R3-IN** валовою місткістю менше 500 із реверсивними головними двигунами допускається встановлення одного компресора з незалежним приводом, а з нереверсивними головними двигунами – одного навішеного компресора.

Для вказаних суден, що мають комбіновані системи пуску, допускається встановлення одного навішеного компресора. Подача компресорів повинна відповідати вимогам **16.2.1**.

16.2.3 На суднах, головні і допоміжні двигуни яких пускаються стиснутим повітрям, у разі знеструмлення судна, повинні бути передбачені пристрої, що забезпечують можливість пуску основних пускових компресорів за час не більший ніж 1 година.

Для цієї мети може застосовуватися ручний компресор або дизель компресор з ручним пуском двигуна, які заповнюють окремий повітрязберігач місткістю, достатньою для триразового пуску од-ного з дизель-генераторів або одного з основних компресорів, якщо він приводиться в дію двигуном внутрішнього згоряння.

Окремий повітрязберігач можна не встановлювати, якщо дизель-компресор або ручний компресор може заповнити у зазначений період часу найменший з повітрязберігачів, передбачених у **16.1.5**.

У разі можливості живлення від аварійного дизель-генератора електродвигуна компресора, що може заповнити один із зазначених у цьому пункті повітрязберігачів, встановлення такого пристрою може не передбачатися. Якщо для охолодження зазначеного компресора використовується насос із електроприводом, то електродвигун цього насоса повинен одержувати живлення від аварійного дизель-генератора.

Вказана вимога не поширюється на вантажні судна валовою місткістю менше 500 обмежених районів плавання **R2, R2-S, R2-RS, R3-S, R3-RS, R3, R3-IN.**

16.3 ПРОКЛАДАННЯ ТРУБОПРОВОДІВ

16.3.1 Трубопроводи, призначені для наповнення повітрязберігачів, повинні бути підведені без-посередньо від компресорів пускового повітря до них.

Трубопроводи пускового повітря від повітрязберігачів до головних та допоміжних двигунів по-винні бути прокладені незалежно від трубопроводів, що наповнюють повітрязберігачі від компресорів пускового повітря.

16.3.2 Кожний із пускових повітрязберігачів, зазначених у **16.1**, повинний мати можливість заповнення від кожного основного компресора, передбаченого у **16.2**.

Про умови перепуску повітря – див. **16.1.7**.

16.3.3 На трубопроводі після кожного компресора повинні бути встановлені незворотно-запірні клапани.

На трубопроводі, який подає повітря до кожного двигуна, перед його пусковим клапаном повинний бути встановлений незворотний клапан.

Якщо в конструкції двигуна передбачаються пристрої, що запобігають поширенню вибуху, встановлення такого клапана необов'язкове (див. **2.9.1** частини IX «Механізми»).

16.3.4 Температура повітря, що надходить у повітрязберігач, не повинна перевищувати 90 °С.

У необхідних випадках повинні бути передбачені відповідні охолоджувачі.

16.3.5 Трубопроводи повинні прокладатися за можливістю прямолінійно з невеликим ухилом в напрямку від головного пускового клапана двигуна для спускання води.

16.3.6 На трубопроводах між компресорами і повітрязберігачами повинні бути передбачені пристрої для видалення води і масла, якщо вони відсутні на самих компресорах.

16.3.7 Якщо від запобіжних клапанів, встановлених на повітрязберігачах, стиснуте повітря ви-водиться поза машинне відділення, площа поперечного перерізу трубопроводів повинна бути не менше дворазового значення площі перерізу повітряних каналів запобіжних клапанів; на трубопроводах повинні бути передбачені пристрої для видалення води.

17. СИСТЕМА ЖИВИЛЬНОЇ ВОДИ

17.1 НАСОСИ

17.1.1 Кожний головний котел і допоміжний котел відповідального призначення або група котлів повинні мати не менше двох живильних насосів із незалежним механічним приводом.

Для живлення допоміжних котлів невідповідального призначення, а також утилізаційних котлів, конструкція яких дозволяє їхнє перебувати без води під час обігріву вихлопними газами, достатньо передбачати один живильний насос.

Для котлів з ручним регулюванням живлення подача кожного насоса повинна бути не менше ніж 1,5 розрахункової продуктивності котлів, а для котлів з автоматичним регулюванням – не менше ніж 1,15 їхньої розрахункової продуктивності.

У випадку, коли живильних насосів більше ніж два, подача насосів повинна вибиратися з умови, що при виході з ладу будь-якого насоса сумарна подача насосів, що залишилися, буде не менше зазначеної вище подачі одного насоса.

Подача кожного живильного насоса прямоточного котла повинна бути не менше роз-рахункової.

17.1.2 Живильні насоси з паровим приводом повинні мати окремий трубопровід свіжої пари, до якого повинна підводитися пара від усіх обслуговуваних ними котлів.

17.1.3 Головні і допоміжні котли відповідального призначення з примусовою циркуляцією, а також утилізаційні котли, які підключаються до газовипускних систем двотактних дизельних двигунів з температурою відпрацьованих газів на вході 270ºС і нижче, повинні обслуговуватися не менше ніж двома циркуляційними насосами, один із яких є резервним.

17.2 ПРОКЛАДАННЯ ТРУБОПРОВОДІВ

17.2.1 При відкритій системі живлення живильні насоси повинні мати змогу приймання води з теплого ящика і з запасних цистерн живильної води.

17.2.2 Система живлення кожного головного котла і допоміжного котла відповідального при-значення повинна бути виконана таким чином, щоб забезпечувалася можливість живлення котла або групи котлів кожним із живильних насосів через два незалежні один від одного живильні трубо-проводи – головного і допоміжного.

Для допоміжних котлів невідповідального призначення достатньо мати один трубопровід живильної води.

Для парогенеруючої установки, яка складається із двох або більше парових котлів достатньої паропродуктивності, кожний із яких обслуговується власним живильним насосом, такий рівень резервування вважається достатнім.

17.2.3 Повинні бути вжиті конструктивні заходи, що виключають потрапляння масла і нафто-продуктів у систему живильної води.

17.2.4 Система живильної води головних котлів і допоміжних котлів відповідального призначення повинна бути обладнана автоматичними пристроями контролю за солоністю живильної води.

17.2.5 Для утилізаційних котлів із примусовою циркуляцією, (див. **17.1.3**), повинна бути забезпечена витрата циркуляційної води, відповідна не менше ніж 5-кратній розрахунковій продуктивності котла для зняття надлишкового тепловиділення у випадку запалення відкладень. Для цього допускається використання резервного циркуляційного насосу утилізаційного котла або іншого придатного за параметрами насосу.

17.2.6 Кожний газотрубний утилізаційний котел повинний бути забезпечений засобами підготовки, підігріву та деаерації живильної води для забезпечення її якості вимогам виробника.

17.3 ЦИСТЕРНИ

17.3.1 Цистерни живильної води повинні бути відділені від цистерн рідкого палива, мастила та рослинної олії кофердамами, конструктивні елементи яких повинні відповідати вимогам частини II «Корпус».

18. ПАРОПРОВОДИ І ТРУБОПРОВОДИ ПРОДУВАННЯ

18.1 ПРОКЛАДАННЯ ТРУБОПРОВОДІВ

18.1.1 При двох і більше котлах, з'єднаних між собою, на паропроводі кожного котла до з'єднання із загальною магістраллю повинні бути встановлені незворотні клапани.

Ці клапани можуть не встановлюватися, якщо стопорні клапани, встановлені на котлах, не-зворотно-запірного типу.

18.1.2 Клапани нижнього і верхнього продування двох і більше котлів можуть мати загальний відвідний трубопровід за умови встановлення на трубопроводі продування кожного котла до з'єднання із загальним трубопроводом незворотно-запірного клапана.

18.1.3 Механізми, пов'язані з паропроводами, повинні бути розвантажені від напружень, що викликаються тепловими розширеннями трубопроводу, за рахунок самокомпенсації (вигину трубопроводу) або шляхом встановлення у відповідних місцях компенсаторів.

18.1.4 На паропроводах, що підводять пару до механізмів і пристроїв, які розраховані на тиск менший від котельного, повинні бути встановлені редукційні клапани і виконані вимоги **1.4.4**.

18.1.5 Якщо передбачається система трубопроводів пропарювання паливних цистерн і танків для рідкого вантажу, повинні встановлюватися незворотно-запірні клапани біля кожної цистерни.

18.1.6 Паропроводи в машинних і котельних приміщеннях повинні прокладатися за можливістю у верхніх частинах цих приміщень у місцях, доступних для спостереження і обслуговування.

Прокладання паропроводів під настилом машинних і котельних приміщень, за винятком трубопроводів обігріву і продування котлів, не допускається.

Паропроводи не повинні прокладатися поблизу паливних цистерн.

Паропроводи не повинні прокладатися в приміщеннях для перевезення легкозаймистих речовин та малярських.

Прокладання паропроводів із температурою пари вище 220°С у вантажних насосних відділеннях нафтоналивних суден не допускається.

18.1.7 При прокладанні паропроводів потрібно витримувати мінімальну відстань від ізоляції трубопроводів:

- до корпусних конструкцій – 50мм;
- до кабельних трас – 150мм.

18.1.8 Грілки парового опалення повинні установлюватися на відстані не менше 50мм від корпусних конструкцій.

Якщо конструкції обшиті горючим матеріалом, то ділянки, розташовані проти нагрівальних елементів, повинні бути захищені тепловою ізоляцією із негорючого матеріалу.

Якщо така теплова ізоляція відсутня, нагрівальні елементи повинні відстояти від горючого зашиття на відстані не менше ніж 150мм.

18.1.9 Пара для суднового свистка повинна підводитися окремим трубопроводом безпосередньо від головного котла. Ця вимога не поширюється на судна, що мають, крім парового свистка, по-вітряні або електричні звукові сигнальні засоби.

18.2 ПРОДУВАННЯ ТРУБОПРОВОДІВ

18.2.1 На паропроводах свіжої пари для запобігання гідравлічних ударів у механізмах необхідно передбачати пристрої для відведення конденсату.

18.2.2 Відкриті кінці труб продування паропроводів повинні виводитися нижче настилу машинного і котельного відділень (див. також **5.3.7**).

18.3 РОЗРАХУНОК ПАРОПРОВОДУ НА ТЕПЛОВІ РОЗШИРЕННЯ

18.3.1 Розрахунок паропроводу на теплові розширення повинний ґрунтуватися на загально-прийнятих методах будівельної механіки стержневих систем. Розрахунок може виконуватися на ЕОМ або методом моделювання.

18.3.2 Розрахунок паропроводу на теплові розширення повинний містити зведену таблицю напружень і запасів міцності для всіх розрахованих ділянок паропроводу.

Паропроводи, що працюють при температурах, які не викликають релаксації напружень[21], повинні розраховуватися на теплові розширення, як правило, з урахуванням монтажних розтягів і у холодному стані на монтажні розтяги.

Паропроводи, що працюють в умовах релаксації напружень, повинні розраховуватися у холодному стані на 100%-ві монтажні розтяги, що дорівнюють переміщенням (включаючи і переміщення опор), але з протилежним знаком.

Якщо такий паропровід сприймає переміщення у гарячому стані, він розраховується на ці переміщення у гарячому стані, а потім – на 100%-ві монтажні розтяги (включаючи і переміщення опор) у холодному стані.

18.3.3 При розрахунку на теплові розширення арматура паропроводу і його фасонні елементи (коліна, трійники тощо) можуть братися абсолютно жорсткими і у розрахунок гнучкості не вводитися.

18.3.4 Розрахункові зусилля у паропроводі повинні визначатися за розмірами поперечних перерізів труб із урахуванням додатного прокатного допуску на товщину стінки. За цими ж розмірами труб визначаються напруження від сприйнятих переміщень.

Напруження від внутрішнього тиску повинні визначатися за розмірами поперечних перерізів труб з урахуванням від'ємного прокатного допуску на товщину стінки.

18.3.5 Для усіх видів стикових швів паропровідних труб, що підварюються з боку кореня шва, стикових швів із двостороннім проваром і виконаних автоматичним дуговим електрозварюванням під шаром флюсу, а також шва, виконаного на підкладному кільці, що видаляється, із зачищенням поверхні, коефіцієнт ослаблення φ у формулі для розрахунку напружень у паропроводі може братися таким, що дорівнює одиниці (φ = 1).

18.3.6 При розрахунку три складові реакції в загальному випадку для плоскої дільниці і шість – для просторової повинні визначатися за відомим у будівельній механіці стержневих систем методом сил.

При визначенні складових реакцій просторова дільниця паропроводу приводиться до трьох плоских дільниць паропроводу, що її замінюють.

Для зниження похибки приведення просторової дільниці до трьох дільниць, що її замінюють, осі координат у яких розглядається ділянка паропроводу, необхідно розташовувати паралельно (або перпендикулярно) найбільше довгим прямолінійним відрізкам цієї ділянки і щоб його дугові відрізки проєктувалися на координатні площини за можливістю без викривлення або у вигляді прямих відрізків.

18.3.7 Коефіцієнт гнучкості k дугового відрізка повинний визначатися за формулами:

$$k = \frac{10 + 12\lambda^2}{1 + 12\lambda^2} \quad \text{для } \lambda \geq 0{,}4 \qquad (18.3.7\text{-}1)$$

та

$$k = 1{,}65/\lambda \quad \text{для } \ 0{,}2 \leq \lambda \leq 0{,}4, \qquad (18.3.7\text{-}2)$$

де:

λ – геометричний коефіцієнт вигнутої труби, рівний sR/r^2;

s – товщина стінки прямої труби, мм;

[21]Температури, за яких паропровід працює в умовах релаксації і напружень, такі:
350°С і вище – для труб з вуглецевих сталей;
420°С і вище – для труб із легованих сталей.

R – радіус кривизни дугового відрізка, мм;

r – середній радіус поперечного перерізу прямої труби, мм.

18.3.8 При розрахунку паропроводу на теплові розширення повинні визначатися такі найбільші напруження:

- зведене напруження у прямій трубі в гарячому паропроводі при робочому тиску та у холодному паропроводі без внутрішнього тиску;

- сумарне місцеве напруження на внутрішній поверхні вигнутої труби у гарячому паропроводі при робочому тиску, а також у холодному паропроводі без внутрішнього тиску.

При визначенні зведеного напруження криві труби з $\lambda \geq 1{,}44$ можуть розглядатися як прямі і сумарне місцеве напруження для них не визначається.

При гідравлічних випробуваннях паропроводу в зборі на судні повинні також визначатися зведені напруження у холодному паропроводі при пробному гідравлічному тиску.

18.3.9 Зведене напруження σ_c у прямій трубі, яка знаходиться під дією внутрішнього тиску, а також під дією згинального і крутного моментів, визначається за формулою

$$\sigma_c = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \sigma_3^2 - \sigma_1\sigma_2 - \sigma_1\sigma_3 - \sigma_2\sigma_3 + 3\tau^2}, \qquad (18.3.9)$$

де:

σ_1 – сумарне поздовжнє напруження від згину і внутрішнього тиску, МПа;

σ_2 – кільцеве напруження від внутрішнього тиску, МПа;

σ_3 – радіальне напруження від внутрішнього тиску, МПа;

τ – напруження крутіння, МПа.

18.3.10 Сумарне місцеве напруження на внутрішній поверхні вигнутої труби повинне визначатися при усіх видах вигину (плоскому, нормальному до площини кривизни вигнутої труби і ко-сому) як сума згинальних напружень і кільцевого напруження від внутрішнього тиску.

18.3.11 Запаси міцності щодо границі плинності або границі тривалої міцності для зведених і сумарних місцевих напружень повинні братися:

- 1,2 – для плоских ділянок паропроводу;

- 1,5– для просторових ділянок паропроводу.

19. КОНДЕНСАЦІЙНІ УСТАНОВКИ

19.1 ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ

19.1.1 Кожний головний турбоагрегат повинний мати автономну конденсаційну установку, що забезпечує стійкий вакуум на всіх розрахункових режимах роботи.

Допоміжні турбіни можуть мати загальну конденсаційну установку.

У ходовому режимі відпрацьовану пару від допоміжних турбогенераторів допускається відводити у головний конденсатор або у ступені головного турбоагрегату.

19.2 НАСОСИ

19.2.1 Головний конденсатор повинний обслуговуватися двома циркуляційними насосами, один з яких є резервним.

Подача резервного насоса повинна бути не менше 30% розрахункової витрати циркуляційної води на усіх споживачів.

Як резервний може бути використаний будь-який насос достатньої подачі (див. **15.1.4**).

На суднах із двовальними установками допускається один резервний циркуляційний насос на обидва турбоагрегати.

Якщо для обслуговування головного конденсатора передбачається одночасна робота двох насосів, подача кожного з них повинна бути не менше 50% розрахункової витрати циркуляційної води на усіх споживачів; при цьому резервний циркуляційний насос не потрібний.

19.2.2 Якщо допоміжний конденсатор є загальним для всіх турбогенераторів, він повинний обслуговуватися двома циркуляційними насосами, один з яких є резервним.

Як резервний може бути використаний будь-який насос достатньої подачі.

19.2.3 Самотечійна циркуляція охолоджуючої води може допускатися за умови встановлення циркуляційного насоса з подачею, достатньою для забезпечення режиму повного заднього ходу. При цьому резервний циркуляційний насос повинний задовольняти вимоги **19.2.1**.

19.2.4 Конденсатна система паротурбінних установок повинна обслуговуватися двома конденсатними насосами.

Подача кожного насоса не менше ніж на 25% повинна перевищувати максимальну кількість конденсату відпрацьованої пари, що надходить до конденсатора.

В установках із двома головними конденсаторами, розміщеними в одному машинному від-діленні, резервний конденсатний насос може бути загальним для обох конденсаторів.

19.3 ПРОКЛАДАННЯ ТРУБОПРОВОДІВ

19.3.1 Розташування трубопроводів та їхніх приєднань повинні відповідати вимогам **15.2**.

19.3.2 Збірник конденсату, відвідний патрубок і конденсатний насос повинні бути розташовані таким чином, щоб виключалося затоплення нижніх рядів трубок і забезпечувалися необхідний підпор і плавне підведення конденсату до насоса.

Повинна бути передбачена горловина для очищення збірника конденсату.

19.3.3 Сопла ежекторів конденсаційних установок повинні охоронятися від пошкоджень і засмічення. Для цієї мети на паропроводі необхідно встановлювати захисну металеву сітку.

19.4 КОНТРОЛЬНО-ВИМІРЮВАЛЬНІ ПРИЛАДИ

19.4.1 Конденсаційна установка повинна обладнуватися контрольно-вимірювальними приладами та аварійно-попереджувальною сигналізацією, у тому числі:

.1 покажчиком рівня конденсату в конденсаторі;

.2 вакуумметрами і мановакуумметрами на конденсаторі і охолоджувачах ежекторів;

.3 манометром на паропроводі до ежектора;

.4 термометрами на відвідних патрубках охолоджуючої води конденсатора і охолоджувачів ежекторів;

.5 вимірювачами солоності зі світловою і звуковою сигналізацією солоності конденсату.

20. СИСТЕМИ З ОРГАНІЧНИМИ ТЕПЛОНОСІЯМИ

20.1 ОСНОВНІ ВИЗНАЧЕННЯ ТА ПОЯСНЕННЯ

20.1.1 У цьому розділі прийняті наступні визначення:

Котел на органічному теплоносії **–** теплообмінний апарат, призначений для підігріву органічного теплоносія до необхідної температури за рахунок палива, яке у ньому спалюється, випускних га-зів двигуна або електроенергії.

Підігрівач органічного теплоносія **–** теплообмінний апарат, призначений для підігріву органічного теплоносія парою, водою або органічним теплоносієм іншого контуру.

Робочий тиск у системі з органічним теплоносієм **–** найвищий тиск, який може мати місце у процесі роботи системи у будь-якій її частині.

Система з органічним теплоносієм – система, у якій органічний теплоносій циркулює у рідкій фазі.

Температура теплоносія – температура, виміряна у центрі поперечного перерізу трубопроводу.

20.2 ВИМОГИ ДО ТЕПЛОНОСІЯ

20.2.1 Теплоносій може використовуватися у діапазоні температур, встановлених виробником. При цьому максимальна робоча температура теплоносія повинна бути не менше ніж на 50 °С нижче температури початку кипіння при атмосферному тиску.

20.2.2 У підігрівачах органічного теплоносія температура нагріваючого середовища повинна бути нижче температури початку кипіння теплоносія, що підігрівається.

20.3 СИСТЕМА ЦИРКУЛЯЦІЇ ОРГАНІЧНОГО ТЕПЛОНОСІЯ

20.3.1 Для забезпечення циркуляції теплоносія у контурах усіх котлів, а також підігрівників відповідального призначення в системі повинні передбачуватися два циркуляційні насоси.

Для систем невідповідального призначення, у яких для обігріву органічного теплоносія використовуються підігрівники, може бути передбачений один насос.

20.3.2 На стороні виходу теплоносія з насосів повинні встановлюватися манометри.

20.3.3 Електричні двигуни насосів циркуляції теплоносія повинні бути обладнані виймальними пристроями, які відповідають вимогам **5.7.1** частини XI «Електричне обладнання».

20.3.4 Циркуляційні насоси повинні мати місцеве і дистанційне керування.

20.3.5 У випадку відключення обігріву всіх споживачів циркуляція органічного теплоносія через котли або підігрівники повинна автоматично продовжуватися протягом часу, необхідного для зняття залишкового виділення тепла.

Якщо температура випускних газів двигуна або теплоносія, що обігрівають, не може перевищити температуру початку кипіння теплоносія, що підігрівається, при атмосферному тиску, ця вимога може не виконуватися.

20.4 РОЗШИРЮВАЛЬНА ЦИСТЕРНА

20.4.1 В системах із органічними теплоносіями повинна бути передбачена розширювальна цистерна.

Розширювальна цистерна повинна розміщуватися, як правило, у найбільше високій ділянці системи.

20.4.2 Розширювальна цистерна повинна обладнуватися покажчиком рівня, що відповідає вимогам **10.4**.

Покажчик рівня повинний мати відмітку нижнього допустимого рівня рідини.

20.4.3 У відкритій системі розширювальна цистерна повинна обладнуватися повітряною трубою, а також переливною трубою, що веде у зливальну цистерну або за її відсутності – у цистерну запасу.

20.4.4 Повинна передбачуватися сигналізація нижнього і верхнього рівня рідині у цистерні.

При падінні рівня рідини нижче допустимого повинний автоматично припинятися підігрів теплоносія у котлах, а циркуляційні насоси повинні зупинитися**.**

20.4.5 У закритих системах розширювальна цистерна повинна обладнуватися манометром і запобіжним клапаном.

Відвідна труба запобіжного клапана повинна з'єднуватися зі зливальною цистерною або з цистерною запасу.

Повинна передбачатися можливість роботи закритої системи у режимі роботи відкритої системи.

20.4.6 Розширювальні цистерни, що мають теплову ізоляцію, повинні обладнуватися термометрами для контролю температури теплоносія.

20.4.7 Місткість розширювальної цистерни у межах видимості покажчика рівня, що вимірюється від позначки нижнього допустимого рівня до зрізу переливної труби, повинна не менше ніж на 30% перевищувати розрахунковий приріст об'єму теплоносія в усій системі при її роботі, при цьому за початковий об'єм необхідно приймати загальну кількість теплоносія в обладнанні та трубопроводах при заповненні до найменшого робочого рівня в розширювальній цистерні.

20.4.8 Розширювальна цистерна повинна бути обладнана клапаном для аварійного виливання теплоносія, який має як місцеве, так і дистанційне керування ззовні приміщення, у якому вона встановлена.

20.5 ЦИСТЕРНА ЗАПАСУ І ЗЛИВАЛЬНА ЦИСТЕРНА

20.5.1 Система повинна обладнуватися цистерною запасу і зливальною цистерною.

Місткість цистерни запасу повинна бути не менше 40% від місткості системи.

Залежно від призначення системи і району плавання судна допускається менша величина міст-кості цистерни запасу.

20.5.2 Місткість зливальної цистерни повинна бути достатньою для зливання теплоносія з най-більшої секції системи, що відключається.

Для аварійного зливання органічного теплоносія з котлів (див. **3.5** частини X «Котли, теплообмінні апарати і посудини під тиском») повинна бути передбачена цистерна місткістю, достатньою для зливання в неї теплоносія з усієї системи.

20.5.3 Допускається застосування єдиної цистерни для зберігання запасу теплоносія і зливання його із системи. У випадку застосування такої цистерни її місткість повинна бути достатньою для одночасного зберігання запасу та зливання теплоносія. Розташування цистерни запасу у цьому випадку повинно забезпечувати можливість зливання у цистерну всього теплоносія.

20.6 ТРУБОПРОВОДИ І АРМАТУРА

20.6.1 Прокладання трубопроводів з органічним теплоносієм повинне відповідати вимогам **13.2** і розд. **5**.

20.6.2 У трубопроводах, які утримують гарячий теплоносій під тиском, повинна застосовуватися арматура сильфонного типу.

20.6.3 В елементах системи, що знаходяться у контакті з теплоносієм, не допускається застосування міді та її сплавів.

20.6.4 Ущільнення та прокладки повинні бути з матеріалів, стійких до органічних теплоносіїв.

20.6.5 Для трубопроводів органічного теплоносія не повинні застосовуватися різьбові з'єднання.

20.6.6 Товщина стінки сталевих труб повинна відповідати вимогам **2.3.1**. При цьому розрахунковий тиск повинний братися не менше 1,4 МПа.

20.6.7 Схемою установки з органічним теплоносієм повинні передбачатися заповнення системи, поповнення розширювальної цистерни, а також перекачування теплоносія.

20.6.8 У кожному незалежному контурі циркуляції повинна бути передбачена можливість добору проби теплоносія.

20.6.9 Система повинна бути спроєктована таким чином, щоб не допускати погіршення якості теплоносія внаслідок місцевого перегріву або контакту з повітрям.

20.6.10 У системі повинний бути передбачений ефективний пристрій для уловлювання та відведення пари і газів, що виділяються. Робота цього пристрою не повинна приводити до циркуляції та нагріву теплоносія у розширювальній цистерні вище 50°С.

20.6.11 У системі повинне бути передбачене, принаймні, регулювання витрати та температури теплоносія за допомогою ручного керування з місцевого поста.

20.6.12 На видному місці у безпосередньому наближенні до циркуляційних насосів повинна передбачуватися фірмова табличка з указівкою наступних основних даних по системі:

- виробника;
- року виготовлення (установки);
- максимальної проєктної температури теплоносія;
- місткості системи;
- максимального допустимого робочого тиску.

20.6.13 Цистерни з органічним теплоносієм, у яких може збиратися вода, повинні бути обладнані зливними кранами для видалення відстою.

20.7 ПОВІТРЯНІ ТРУБИ І ВИМІРЮВАЛЬНІ ПРИСТРОЇ

20.7.1 Повітряні труби цистерн з органічними теплоносіями повинні відповідати вимогам **10.1**, що застосовуються до паливних та масляних цистерн.

20.7.2 Повітряні труби цистерн, що містять у собі органічні теплоносії, повинні виводитися на відкриті палуби.

20.7.3 Цистерни органічного теплоносія повинні бути обладнані вимірювальними пристроями.

При наявності в приміщенні джерел запалення, вимірювальні пристрої цистерн повинні відповідати вимогам **10.4.2** і **10.4.4**.

20.8 ПРИСТРОЇ ДЛЯ ЗБІРАННЯ ВИТОКІВ ОРГАНІЧНОГО ТЕПЛОНОСІЯ

20.8.1 Пристрої для збирання витоків органічного теплоносія повинні відповідати вимогам **13.5**.

20.8.2 В утилізаційних котлах та газовипускних трубопроводах повинні передбачатися пристрої, які запобігають потраплянню у двигун теплоносія у разі витоків, а також води, що використовується для гасіння пожежі або для промивання котла зі сторони газів.

20.9 КОТЛИ З ОРГАНІЧНИМИ ТЕПЛОНОСІЯМИ

20.9.1 На котли і підігрівники з органічними теплоносіями поширюються вимоги **3.5** частини X «Котли, теплообмінні апарати і посудини під тиском».

20.10 ІЗОЛЯЦІЯ

20.10.1 Ізоляція трубопроводів та обладнання системи повинна відповідати вимогам **4.6** частини VII «Механічні установки».

20.11 ПІДІГРІВ РІДКИХ ВАНТАЖІВ

20.11.1 Якщо теплоносій використовується для підігрівання рідких вантажів або інших рідких продуктів, то він повинний бути сумісним з продуктами, які підігріваються, у разі виникнення контактів з ними, що можуть бути у результаті витоків із змійовиків чи трубок підігрівника.

Застосування теплоносія, який може вступити у небезпечну реакцію з продуктом, що підігрівається, не допускається.

20.11.2 Використання систем з органічними теплоносіями для підігріву рідких вантажів, що мають температуру спалаху нижче 60°С, допускається тільки за наявності автономної проміжної системи, розташованої у межах вантажної зони.

Автономна проміжна система може не передбачатися за наявності наступних умов:

.1 система виконана таким чином, що при відключеному циркуляційному насосі надлишковий тиск у змійовиках буде, принаймні на 0,03МПа вище статичного тиску вантажу;

.2 у розширювальній цистерні системи з органічним теплоносієм передбачені засоби для виявлення займистих парів вантажу;

.3 клапани окремих змійовиків обігріву оснащені стопорними пристроями, що забезпечують постійне перебування змійовиків під дією вказаного статичного тиску.

20.12 ВИПРОБУВАННЯ ТРУБОПРОВОДІВ СИСТЕМ З ОРГАНІЧНИМ ТЕПОЛОСІЄМ

20.12.1 Трубопроводи систем із органічним теплоносієм та їхні елементи повинні випробуватися відповідно до вимог **21.2** аналогічно паливним трубопроводам із розрахунковим тиском більше 0,35МПа.

21. ВИПРОБУВАННЯ

21.1 ГІДРАВЛІЧНІ ВИПРОБУВАННЯ АРМАТУРИ

21.1.1 Арматура, яка установлюється на трубопроводах класів I і II, повинна бути піддана гідравлічним випробуванням пробним тиском відповідно до **1.3.1** частини **IX** «Механізми».

21.1.2 Арматура, призначена для розрахункового тиску 0,098МПа і менше, а також для роботи в умовах вакууму, повинна бути випробувана тиском не менше ніж 0,196МПа.

21.1.3 Клапани, крани та інша арматура, призначені для встановлення на зовнішній обшивці корпусу судна нижче від вантажної ватерлінії, повинні випробовуватися гідравлічним тиском не менше ніж 0,5МПа.

21.1.4 Арматура у зборі повинна бути піддана гідравлічному випробуванню на герметичність закриття тиском, рівним розрахунковому тиску.

21.2 ГІДРАВЛІЧНІ ВИПРОБУВАННЯ ТРУБОПРОВОДІВ

21.2.1 Труби трубопроводів класів I і II, а також усі парові, живильні, стиснутого повітря і паливні трубопроводи з розрахунковим тиском більше 0,35МПа, незалежно від класу, після виготовлення і остаточного оброблення до ізоляції і нанесення покриттів, у присутності інспектора Регістру повинні бути піддані гідравлічним випробуванням таким пробним тиском

$$p_{\text{пр}} = 1{,}5p, \qquad (20.2.1\text{-}1)$$

де: p – розрахунковий тиск (див. **2.3.1**), МПа.

Пробний тиск, МПа, при випробуванні сталевих труб для розрахункових температур вище 300°С, повинний визначатися за наступною формулою, проте не вимагається, щоб він перевищував $2p$,

$$p_{\text{пр}} = 1{,}5\frac{\sigma_{100}}{\sigma_t}p, \qquad (20.2.1\text{-}2)$$

де:

σ_{100} – допустиме напруження при 100°С;

σ_t – допустиме напруження при розрахунковій температурі.

У разі, коли при гідравлічному випробуванні можуть виникнути надмірні напруження в окремих елементах трубопроводу, пробний тиск, визначений за формулою (21.2.1-2), може бути зменшений за погодженням із Регістром до $1{,}5p$.

У будь-якому випадку виникаючі при гідравлічному випробуванні напруження не повинні перевищувати 0,9 границі плинності матеріалу при температурі випробування.

21.2.2 Випробування пробним тиском труб невеликих діаметрів (менше 15мм) будь-якого класу можуть не проводитися за розсудом Регістру з урахуванням призначення труб.

В тому випадку, коли на судні виконуються гідравлічні випробування на міцність трубопроводу в зборі тиском $1{,}5p$, попередні випробування на міцність труб, перерахованих в **21.2.1**, допускається не проводити.

21.2.3 Всі трубопроводи після монтажу їх на судні повинні бути випробувані у присутності інспектора Регістру на щільність у робочих умовах, за винятком:

.1 змійовиків підігріву і трубопроводів рідкого або газоподібного палива, які повинні бути випробувані тиском $1{,}5p$, але не менше ніж 0,4МПа;

.2 трубопроводів зрідженого газу, що повинні бути випробувані згідно з **13.14.17**.

21.2.4 Коли з технічних причин неможливо виконати гідравлічне випробування цілком усього трубопроводу, на схвалення Регістру повинні бути подані пропозиції з випробування окремих дільниць, особливо кінцевих монтажних з'єднань.

21.2.5 В тому випадку, коли гідравлічні випробування трубопроводу в зборі виконуються на судні, випробування на щільність і міцність можуть бути суміщені.

21.2.6 Трубопроводи зрідженого газу від балонів до редукційних клапанів повинні бути випробувані згідно з **13.14.17**.

21.2.7 За погодженням із Регістром для труб, випробуваних після виготовлення згідно з **21.2.1**, для трубопроводів, що працюють під тиском до 5МПа, допускається замість гідравлічних ви-пробувань на герметичність, зазначених у **21.2.3**, проводити випробування стиснутим повітрям, крім трубопроводів пари, живлення і продування котлів, хладону і аміаку.

Значення випробувального тиску при випробуваннях стиснутим повітрям повинне бути $P_{пр} = 0,1P_{раб}$, але не нижче 0,2МПа.

Для трубопроводів, що працюють в умовах вакууму, випробувальний тиск стиснутого повітря приймається 0,2МПа.

Трубопроводи палива і мастила, що працюють під тиском до 0,6МПа і які мають зварні з'єднання, необхідно випробовувати стиснутим повітрям з випробувальним тиском стиснутого повітря, прийнятим відповідно до **21.2.1**, протягом часу, необхідного для перевірки витоку повітря, але не менше 10хв.

21.3 ВИПРОБУВАННЯ ПРИСТРОЇВ ЗАПОБІГАННЯ ПРОНИКНЕННЮ ПОЛУМ'Я У ВАНТАЖНІ ТАНКИ НАФТОНАЛИВНИХ СУДЕН

21.3.1 Полум'язатримувачі, полум'япереривальні сітки, високошвидкісні газовипускні пристрої та дихальні клапани разом із захисними пристроями від атмосферних опадів до встановлення на судно повинні бути випробувані згідно з методикою IMO, приведеною у циркулярі MSC/Circ.677 з поправками циркулярами MSC/Circ.1009 і MSC.1/Circ.1324 з врахуванням MSC.1/Circ.1325.

21.4 ВИПРОБУВАННЯ ЗАКРИТТІВ ПОВІТРЯНИХ І ВЕНТИЛЯЦІЙНИХ ТРУБ

21.4.1 Кожний тип і розмір автоматично діючих закриттів повітряних труб повинний бути оглянутий та підданий типовим випробуванням згідно з вимогами **8.10** частини 4 «Технічний нагляд за виготовленням виробів» Правил технічного нагляду за побудовою суден і виготовленням матеріалів і виробів.

21.5 ВИПРОБУВАННЯ ПЛАСТМАСОВИХ ТРУБ

21.5.1 Випробування пластмасових труб повинні виконуватися з урахуванням вимог, викладених у **6.8** частини **XIII** «Матеріали», а у разі необхідності підтвердження вогнестійкості і перевірки швидкості розповсюдження полум'я – **3.3.1** і **3.3.2.1** цієї частини.

21.5.2 Випробування якості з'єднань повинне виконуватися з урахуванням вимог **3.5.2**, а ви-пробування трубопроводів після монтажу на судні – з урахуванням вимог **3.8**.

Регістр судноплавства України

ПРАВИЛА
КЛАСИФІКАЦІЇ ТА ПОБУДОВИ МОРСЬКИХСУДЕН

ЧАСТИНА VIII
СИСТЕМИ І ТРУБОПРОВОДИ

Регістр судноплавства України
04070, Київ, вул. Петра Сагайдачного, 10
https://ur.ua