РЕГІСТР СУДНОПЛАВСТВА УКРАЇНИ

ПРАВИЛА

КЛАСИФІКАЦІЇ ТА ПОБУДОВИ МОРСЬКИХ СУДЕН

Частина III

ПРИСТРОЇ, ОБЛАДНАННЯ І ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

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.

Офіційне видання

Регістр судноплавства України

© Регістр судноплавства України, 2026

ЗМІСТ:

ЗМІНИ 6

ЧАСТИНА III. ПРИСТРОЇ, ОБЛАДНАННЯ І ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ 9

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ
1.1 Сфера поширення 9
1.2 Визначення і пояснення 9
1.3 Обсяг нагляду 12
1.4 Загальні вимоги 14
1.5 Винікаючи і допустимі напруження 15
1.6 Матеріали і зварювання 15
1.7 Розрахункові коефіцієнти прискорень внаслідок хвилювання 15

2. РУЛЬОВИЙ ПРИСТРІЙ
2.1 Загальні вказівки 17
2.2. Початкові розрахункові параметри 18
2.3 Балер стерна і поворотної насадки 29
2.4 Перо стерна і поворотна насадка 30
2.5 З'єднання балера з пером стерна або поворотною насадкою 35
2.6 Штирі стерна і поворотної насадки 38
2.7 Знімний рудерпост 39
2.8 Підшипники балера 40
2.9 Комплектація рульових пристроїв рульовими приводами 40
2.10 Ефективність стерен і поворотних насадок 42
2.11 Додаткові вимоги до суден балтійських льодовоих класів 47

3. ЯКІРНИЙ ПРИСТРІЙ
3.1 Загальні вказівки 49
3.2 Характерістики забезпечення 54
3.3 Станові якорі та стоп-анкери 55
3.4 Ланцюги і троси для станових якорів 56
3.5 Ланцюг або сталевий трос для стоп-анкера 58
3.6 Якірне обладнання 58
3.7 Якірні механізми 60
3.8 Запасні частини 60

4. ШВАРТОВНИЙ ПРИСТРІЙ
4.1 Загальні вказівки 61
4.2 Швартовні троси 62
4.3 Швартовне обладнання 62
4.4 Швартовні механизми 64
4.5 План розташування буксирних і швартовних пристроїв 65

5. БУКСИРНИЙ ПРИСТРІЙ
5.1 Загальні вимоги 66
5.2 Буксирний трос 66
5.3 Буксирне обладнання 66
5.4 Спеціальний пристрій на буксирах 69
5.5 Буксирні лебідки 70
5.6 Трос на буксирній лебідці 70
5.7 Спеціальний пристрій на суднах 70

6. СИГНАЛЬНІ ЩОГЛИ
6.1 Загальні вказівки 73
6.2 Щогли, розкріплені стоячим такелажем 73
6.3 Щогли, не розкріплені стоячим такелажем 74
6.4 Щогли особливої конструкції 74

7. УСТРІЙ І ЗАКРИТТЯ ОТВОРІВ У КОРПУСІ, НАДБУДОВАХ І РУБКАХ
7.1 Загальні вказівки 76

7.2 Ілюмінатори ... 77
7.3 Палубні ілюмінатори ... 80
7.4 Улаштування і закриття отворів у зовнішній обшивці корпуса ... 81
7.5 Надбудови і рубки ... 87
7.6 Машинно-котельні шахти ... 88
7.7 Сходові, світлові та вентиляційні люки ... 89
7.8 Вентиляційні труби ... 93
7.9 Горловини ... 94
7.10 Вантажні люки суховантажних трюмів ... 94
7.11 Люки вантажних відсіків на суднах типу А, нафтоналивних суднах, нафтоналивних суднах (>60°С), нафтозбірних суднах (>60°С) ... 122
7.12 Улаштування і закриття отворів у перегородках поділу судна на відсіки ... 122
7.13 Закриття вантажних люків навалочних суден, рудовозів і комбінованих суден ... 129
7.14 Доступ у приміщення вантажної зони нафтоналивних та навалювальних суден ... 135
7.15 Додаткові вимоги до улаштування і закриття отворів на накатних суднах ... 135
7.16 Додаткові вимоги до улаштування і закриття отворів на наплавних (напівзанурювальних) суднах ... 137

8. УЛАШТУВАННЯ І ОБЛАДНАННЯ ПРИМІЩЕНЬ, ІНШІ ПРИСТРОЇ ТА ОБЛАДНАННЯ
8.1 Загальні вказівки ... 138
8.2 Розташування приміщень ... 138
8.3 Ходовий місток ... 138
8.4 Обладнання суховантажних трюмів ... 138
8.5 Виходи, двері, коридори, похили та вертикальні трапи ... 142
8.6 Леєрна огорожа, фальшборт і перехідні містки ... 148
8.7 Підіймальний пристрій суднових барж ... 150
8.8 Пристрій для передачи лоцмана, засоби посадки на судно і висадки з судна ... 150
8.9 Шум, вироблений судном, захист від шуму ... 151
8.10 Додаткові вимоги до чергових суден ... 156
8.11 Додаткові вимоги до суден для обслуговування якорів ... 157
8.12 Додаткові вимоги до лоцманських суден ... 157

9. ВИМОГИ ЩОДО БУКСИРІВ ДЛЯ ЕСКОРТНИХ ОПЕРАЦІЙ
9.1 Загальні положення. Область поширення ... 160
9.2 Технічні вимоги ... 161
9.3 Ескортні випробування ... 161

10. ВИМОГИ ЩОДО ОБЛАДНАННЯ СУДЕН ЗАСОБАМИ ВІД ЗЛЕДЕНІННЯ
10.1 Загальні положення. Область поширення ... 163
10.2 Загальні вимоги щодо призначення знаку DEICE в символі класу ... 163
10.3 Пристрої, обладнання і забезпечення ... 164
10.4 Системи і трубопроводи ... 165
10.5 Електричне обладнання, сігнальні засоби, радіо- та навігаційне обладнання ... 166
10.6 Випробування ... 166

11. ВИМОГИ ЩОДО ОБЛАДНАННЯ СУДЕН ПРИСТРОЯМИ ДЛЯ ГВИНТОКРИЛІВ
11.1 Загальні положення. Область поширення ... 167
11.2 Конструкція гвинтокрильних палуб ... 169
11.3 Обладнання гвинтокрильних палуб ... 170
11.4 Протипожежний захист ... 171
11.5 Системи і трубопроводи ... 171
11.6 Електричне обладнання ... 172
11.7 Засоби зв’язку ... 172
11.8 Випробування ... 173

12. ОБЛАДНАННЯ СУДЕН, ПРИЗНАЧЕНИХ ДЛЯ ВКЛЮЧЕННЯ В СОСТАВИ, ЯКИХ ШТОВХАЮТЬ
12.1 Загальні положення ... 174
12.2 Розрахункові навантаження і допустимі напруження в деталях зчипних пристроїв ... 174

13. ВИМОГИ ЩОДО ОБЛАДНАННЯ СУДЕН ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТРИВАЛОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ПРИ НИЗЬКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ
13.1 Загальні положення ... 175
13.2 Розрахункові температури ... 175
13.3 Загальні вимоги ... 176
13.4 Пристрої, обладнання, забезпечення ... 177

14. МАНЕВРЕНІСТЬ ... 179

15. АВАРІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
15.1 Загальні вказівки ... 180
15.2 Норми забезпечення ... 180
15.3 Зберігання аварійного забезпечення ... 183
15.4 Маркування ... 184
15.5 Пластирі ... 184

ДОДАТОК 1
Розрахунок ширини трапів, що формують шляхи евакуації на пасажирських суднах і суднах спеціального призначення, які мають на борту більше 60 осібОЗ ... 186

ДОДАТОК 2
Безпечний доступ у вантажні трюми, вантажні і баластні танки та інши приміщення ... 190

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			
1.2.7	Зміни редакційного характеру		
1.3.4	Текст пункту 1.3.4.2 анульовано	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
Розділ 2			
2.9.9	До розділу 2 введено новий пункт з урахуванням УІ МАКТ SC153 (Corr.1 Dec 2019)	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
2.10.3.3, 2.10.3.4, 2.10.3.7	Вираз «риболовецьких» замінено на «риболовних»	Бюлетень № 4 змін і доповнень	
Розділ 3			
3.1.3	Текст пункту замінено новим	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
3.1.3, 3.3.3	Вираз «риболовецьких» замінено на «риболовних»	Бюлетень № 4 змін і доповнень	
3.3.3	Внесені зміни редакційного характеру	Бюлетень № 3 змін і доповнень	
Розділ 4			
4.1.2	Вираз «риболовецьких» замінено на «риболовних»	Бюлетень № 4 змін і доповнень	
4.2.1, 4.3.6	Тексти пунктів замінені новими	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
Розділ 5			
5.5.1	Зміни редакційного характеру	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
5.7.10	Підрозділ доповнений новим пунктом із вимогами до пристроїв для аварійного буксирування на суднах, які не є танкерами, згідно резолюції MSC.549(108)	Бюлетень № 5 змін і доповнень	
Розділ 6			
6.4.3	Зміни редакційного характеру	Бюлетень № 3 змін і доповнень	
Розділ 7			
7.2.1.1, 7.10.2.1	Вираз «риболовецьких» замінено на «риболовних»	Бюлетень № 4 змін і доповнень	

7.2.1.3	Уточнені вимоги з урахуванням резолюції IMO MSC.421(98)	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
7.2.1.10	Пункт доповнений виразом «FF3»	Бюлетень № 4 змін і доповнень	
7.10.1.2	Доповнений вимогами згідно УВ МАКТ SC21A (Corr.2 Mar 2019)	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
7.5.3.1	Внесені зміни згідно резолюції IMO MSC.474(102) п. 10	Бюлетень № 3 змін і доповнень	
7.5.3.2, 7.5.3.3	Підрозділ доповнений новими пунктами згідно резолюції IMO MSC.474(102) п.11	Бюлетень № 3 змін і доповнень	
7.12.2.6 ÷ 7.12.2.9, 7.12.4.4	Підрозділ доповнений новими пунктами з урахуванням УІ МАКТ SC156 (Rev. 1 Oct 2018)	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
7.12.2.7	Внесені зміни згідно резолюції IMO MSC.474(102) п.6	Бюлетень № 3 змін і доповнень	
7.12.4.2, 7.12.5.3	Тексти пунктів доповнені новими текстами з урахуванням УІ МАКТ SC156 (Rev. 1 Oct 2018)	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
7.12.5.10	Текст пункту замінений новим згідно резолюції IMO MSC.474 (102) п.6	Бюлетень № 3 змін і доповнень	
7.12.5.11	Текст пункту анульовано	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
7.12.5.11 **(новий)**	Внесені зміни згідно резолюції IMO MSC.474(102) п.6	Бюлетень № 3 змін і доповнень	
7.12.5.18, 7.12.5.19	Підрозділ доповнений новими пунктами згідно резолюції IMO MSC.474(102) п. 6	Бюлетень № 3 змін і доповнень	
7.13.1	Уточнені вимоги з урахуванням УВ МАКТ S30(Rev.1 Corr.1 Mar 2019)	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
7.15.1	Внесені зміни згідно резолюції IMO MSC.474(102) п. 12	Бюлетень № 3 змін і доповнень	
7.15.2	Внесені зміни редакційного плану	Бюлетень № 3 змін і доповнень	
7.15.3	Текст пункту замінений новим	Бюлетень № 3 змін і доповнень	
7.16	Розділ доповнений новим підрозділом	Бюлетень № 4 змін і доповнень	
Розділ 8			
8.8.1	Текст пункту доповнений новим текстом	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
8.8.5	Підрозділ доповнений новим пунктом	Бюлетень № 1	
8.9.3.4	Вираз «риболовецьких» замінено на «риболовних»	Бюлетень № 4 змін і доповнень	

8.12	Дополнений вимогами щодо улаштування і обладнання лоцманських суден відповідно до стандартів ISO 6216:1980 і ISO 6217:1982/	Бюлетень № 6 змін і доповнень	
Розділ 9			
9,1,1	Зміни редакційного характеру	Бюлетень № 4 змін і доповнень	
9,2,2,1	Зміни редакційного характеру	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
Розділ 10			
10.1.4.1.7	Підрозділ доповнений новим пунктом	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
Розділ 11			
11.1.4.1	Текст доповнений новими визначеннями з урахуванням резолюції IMO MSC.403(96)	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
11.1.5.1.14	Зміни редакційного характеру	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
Розділ 13			
13.3.8	Підрозділ доповнений новим пунктом	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
Розділ 14			
14.5	Доповнений новим пунктом з вимогами до маневреності лоцманських суден	Бюлетень № 6 змін і доповнень	
Розділ 15			
15.2.12	Текст пункту доповнюється виразом «FF3»	Бюлетень № 4 змін і доповнень	

ЧАСТИНА III. ПРИСТРОЇ, ОБЛАДНАННЯ І ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1 СФЕРА ПОШИРЕННЯ

1.1.1 Ця частина Правил поширюється на пристрої, обладнання і забезпечення морських суден, які плавають у водотоннажному стані. На судна на підводних крилах, на повітряній подушці, глісери та на інші подібні судна вимоги цієї частини, крім випадків, конкретно зазначених нижче, поширюються в тій мірі, у якій це доцільно і здійснимо.

1.1.2 Пристрої, обладнання і забезпечення, призначені для спеціальних цілей (наприклад, авантовий і папільонажний пристрої днопоглиблювальних снарядів, глибоководний якірний пристрій на суднах спеціального призначення, та їм подібні), нагляду Регістру не підлягають.

1.1.3 Ця частина Правил поширюється на плавучі металеві двобаштові доки, крім випадків конкретно зазначених, у тій мірі, в якій це доцільно і здійснимо. Умови розкріплення плавучих доків у конкретному пункті його експлуатації, а також вибір типу і характеристик пристроїв, обладнання і забезпечення (якірного, швартовного тощо), застосовуваних для цих цілей, Правилами не встановлюються.

1.1.4 Ця частина Правил поширюється:

.1 на обладнання, що забезпечує ефективний захист від зледеніння суден, які мають відповідно до положень **2.2.13** частини I «Класифікація» Правил класифікації та побудови суден[1], додатковий знак **DEICE** у символі класу судна;

.2 на обладнання, що забезпечує експлуатацію гвинтокрилів, суден, які відповідно до положень **2.2.25** частини I «Класифікація», мають додатковий знак у символі класу судна: **HELIDECK**, **HELIDECK-F** чи **HELIDECK-H** відповідно;

.3 на обладнання буксирів, призначених для здійснення ескортних операцій;

.4 на обладнання чергових суден і суден для обслуговування якорів;

.5 на обладнання, що забезпечує тривалу експлуатацію суден при низьких температурах, які відповідно до положень **2.2.30** частини I «Класифікація», мають додатковий знак у символі класу судна **WINTERIZATION(DAT)**;

.6 на пристрої, що забезпечують експлуатацію суден балтійських льодових класів, які відповідно до положень **2.2.3.1** частини I «Класифікація», мають додатковий знак у символі класу судна: **IA Super**, **IA, IB** чи **IC** відповідно;

.7 на обладнання суден, призначених для включення в состави, яких штовхають.

1.2 ВИЗНАЧЕННЯ І ПОЯСНЕННЯ

Визначення і пояснення, які стосуються загальної термінології Правил, зазначені у Загальних положеннях класифікаційної та іншої діяльності і в частині I «Класифікація».

У цій частині прийняті такі визначення.

1.2.1 Ватерлінії.

Аварійні ватерлінії - ватерлінії пошкодженого судна після затоплення відповідних окремих відсіків або їх комбінацій, регламентованих частиною V «Поділ на відсіки».

Гранична лінія занурення при докуванні - обвідна ватерліній, які відповідають максимально допустимим посадкам плавучих доків і наплавних суден під час проведення докових операцій.

Літня вантажна ватерлінія - ватерлінія, яка знаходиться на рівні центра кола вантажної марки при положенні судна без крену і диференту.

Літня лісова вантажна ватерлінія - ватерлінія, яка знаходиться на рівні верхньої кромки літньої

[1] Далі – частина I «Класифікація».

лісової вантажної марки, якщо остання судну призначена.

Найвища вантажна ватерлінія - ватерлінія, яка знаходиться на рівні найвищої призначеної судну зональної або сезонної марки, включаючи марки для прісної води.

Найвища вантажна ватерлінія поділу на відсіки - найвища ватерлінія, при якій ще виконуються вимоги частини V «Поділ на відсіки».

1.2.2 Розміри та осадка судна.

Довжина судна $L(L_{LL})$ – 96% довжини по ватерлінії, яка проходить на висоті, рівній 85% найменшої теоретичної висоти борту, або довжина від передньої кромки форштевня до осі балера руля по тій же ватерлінії, якщо ця довжина більша.

Якщо форштевень має увігнуту форму вище ватерлінії, довжина судна вимірюється від точки, що лежить на цій ватерлінії і є проекцією крайньої (на ділянці вище ватерлінії) кормової точки форштевня на цю ж ватерлінію.

На суднах, спроєктованих з диферентом, ватерлінія, по якій вимірюється довжина судна, повинна бути паралельна конструктивній ватерлінії.

Довжина плавучого доку L - відстань, виміряна на рівні стапель-палуби паралельно основній лінії між внутрішніми кромками торцевих перегородок понтона.

Осадка судна d - вертикальна відстань, виміряна на міделі від верхньої кромки горизонтального кіля або від точки примикання внутрішньої (зовнішньої – для суден з неметалевою обшивкою) поверхні зовнішньої обшивки до брускового кіля до літньої вантажної ватерлінії.

Теоретична висота борту судна - вертикальна відстань від верхньої кромки горизонтального кіля або від точки дотику внутрішньої поверхні зовнішньої обшивки до брускового кіля до верхньої кромки бімса палуби надводного борту біля борту.

На суднах, які мають заокруглене з'єднання зазначеної палуби з бортом, теоретична висота борту вимірюється до точки перетину продовжених теоретичних ліній палуби надводного борту і борту так, ніби це з'єднання є кутовим.

Якщо палуба надводного борту в поздовжньому напрямку має уступ і підвищена частина палуби простягається над точкою виміру висоти борту, то висота борту повинна вимірюватися до умовної лінії, яка є продовженням нижньої частини палуби паралельно піднятій частині.

Ширина судна B - найбільша ширина, виміряна на міделі між зовнішніми кромками шпангоута на суднах з металевою обшивкою і між зовнішніми поверхнями корпуса на суднах з обшивкою з іншого матеріалу.

1.2.3 Надбудови, рубки.

Надбудова - закрита палубою споруда на палубі надводного борту, яка простягається від борту до борту або віддалена від будь-якого борту судна на відстань не більше 4% ширини судна B.

Надбудова може бути суцільною, такою, що простягається по всій довжині судна L, і роздільною, такою, що простягається тільки на визначеній ділянці цієї довжини. І суцільні, і роздільні надбудови можуть розташовуватися одним або кількома ярусами.

Рубка - закрита палубою споруда на палубі надводного борту або на палубі надбудови, яка не доходить до бортів судна на відстань більше 4% ширини судна B і має двері, ілюмінатори та інші подібні отвори в зовнішніх перегородках. Рубки можуть розташовуватися одним або кількома ярусами.

Ящик - закрита палубою споруда на палубі надводного борту, яка не доходить до бортів судна на відстань більше 4% ширини судна B і не має дверей, ілюмінаторів та інших подібних отворів у зовнішніх стінках.

1.2.4 Непроникність.

Непроникний під напором - термін, який стосується закриттів отворів і означає, що при дії тиску рідини із зазначеним напором вона через ці отвори не проникає.

Непроникний під час дії моря - термін, який стосується закриття отворів у надводній частині судна і означає, що при накаті хвиль та інших можливих впливах моря вода через ці отвори усередину судна

не проникає. Зазначені закриття повинні витримувати випробування відповідно до вимог **4.4.3** Додатку **1** до частини II «Корпус».

Допускається виконання випробувань спеціалізованими організаціями, що визнані Регістром, із використанням ультразвукового обладнання, а також із використанням інших, схвалених Регістром, методів випробувань.

1.2.5 Палуби.

Відкрита палуба - палуба, повністю відкрита впливу навколишнього середовища зверху і не менше ніж з двох сторін.

Палуба верхня - найвища безперервна по всій довжині судна палуба.

Верхня палуба може мати уступ або уступи.

Палуба підвищеного квартердеку - верхня кормова ділянка уступчастої палуби судна, нижня носова ділянка якої взята за частину палуби надводного борту.

Палуба надводного борту - палуба, від якої вимірюється надводний борт.

У разі наявності у палуби судна уступу або уступів за палубу надводного борту береться нижня ділянка цієї палуби і умовне її продовження за уступ до носа або корми відповідно до крайньої носової або кормової кінцевої частини судна.

Палуба надбудови, рубки або ящика - палуба, яка покриває відповідно надбудову, рубку або ящик.

Палуба першого, другого та інших ярусів надбудов і рубок - палуби надбудов і рубок першого, другого та інших ярусів, рахуючи від палуби надводного борту.

Палуба перегородок - палуба, до якої доведені головні поперечні водонепроникні перегородки поділу судна на відсіки.

Палуба перегородок може мати уступ або уступи, утворені як головними поперечними водонепроникними перегородками, які доходять до кіля, так і поперечними водонепроникними перегородками, які не доходять до нього.

Палуби нижні - палуби, розташовані нижче верхньої палуби.

Стапель-палуба доку - палуба, на якій установлюється судно, яке докується.

Топ-палуба доку - верхня палуба доку (верхня палуба башт).

1.2.6 Перпендикуляри і мідель.

Мідель – середина довжини судна *L*.

Носовий і кормовий перпендикуляри - вертикальні лінії в діаметральній площині, які проходять відповідно через носовий і кормовий кінець довжини судна *L*.

1.2.7 Судна.

Судно типу А - судно для перевезення тільки рідких вантажів наливом. Вантажні відсіки цього судна мають лише невеликі отвори для доступу, закриті кришками на прокладках, непроникними під відповідним внутрішнім напором рідини, що перевозиться у відсіках. Крім того, судно типу А повинно мати ряд інших особливостей, подробиці щодо яких наводяться в Правилах про вантажну марку морських суден і які дозволяють призначити цьому судну надводний борт за табл. 4.1.2.3, табл. 6.4.2.2 або табл. 6.4.3.2 цих Правил.

Судно типу В - судно, яке не задовольняє вимогам, що пред'являються до суден типу А, і якому надводний борт призначається за табл. 4.1.3.2, табл. 6.4.2.3 або табл. 6.4.3.3 Правил про вантажну марку морських суден.

Якщо судну типу *В* у результаті його особливостей, подробиці щодо яких наводяться в Правилах про вантажну марку морських суден, дозволено зменшення табличного надводного борту аж до повної різниці між величинами табл. 4.1.2.3, табл. 6.4.2.2, табл. 6.4.3.2 і табл. 4.1.3.2, табл. 6.4.2.3, табл. 6.4.3.3 цих Правил, то навіть ці особливості не можуть бути підставою для віднесення судна до типу А.

Напівзанурювальне судно (наплавне судно) (Semi-submersible ship (Docklift ship)) — сухопутажне судно, обладнане для перевезення великовагових та/або великогабаритних вантажів, для навантаження/вивантаження яких використовується спосіб докування в портах та захищених акваторіях (FLO/FLO - Float-on/Float-off).

1.2.8 ***Засоби активного керування суднами*** *(ЗАКС)* - спеціальні рушійні - стернові пристрої та їх будь-яке сполучення або між собою, або з головними рушіями, здатні створювати упор або тягу, спрямовані як під фіксованим кутом до діаметральної площини судна, так і під кутом, що змінюється, або на всіх ходових режимах, або на частині режимів, включаючи малі ходи, а також при відсутності ходу.

Засобами активного керування суднами є поворотні рушійні - стернові пристрої, включаючи відкидні і висувні рушійні – стернові колонки, активні стерна, крильчасті рушії, водометальні пристрої, рушії в поперечному каналі (підрулюючи пристрої), роздільні поворотні насадки та інші пристрої подібного призначення.

Вимоги до конструкції і проєктування ЗАКС, крім роздільних поворотних насадок і рульової частини активних стерн, викладені в частині VII «Механічні установки».

Вимоги до ЗАКС систем динамічного позиціювання плавучих бурових установок (ПБУ) повинні виконуватися з урахуванням Правил класифікації, побудови та обладнання плавучих бурових установок та морських стаціонарних платформ.

1.2.9 Рульовий привод.

Головний рульовий привод - механізми, виконавчі приводи перекладки стерна або поворотної насадки, силові агрегати рульового приводу, якщо останні є, а також допоміжне обладнання і засоби прикладання крутного моменту до балера (наприклад, румпель або сектор), необхідні для перекладки стерна або поворотної насадки з метою керування судном за нормальних умов експлуатації.

Допоміжний рульовий привод - обладнання, яке не є будь-якою частиною головного рульового приводу, необхідне для керування судном у разі виходу з ладу головного рульового приводу, за винятком румпеля, сектора або інших елементів, призначених для тієї ж мети.

Силовий агрегат рульового приводу *:*

при електричному рульовому приводі – електродвигун з пов'язаним із ним електрообладнанням;

при електрогідравлічному рульовому приводі – електродвигун із пов'язаним з ним електрообладнанням і з'єднаним з ним насосом;

при іншому гідравлічному рульовому приводі – приводний двигун і з'єднаний з ним насос.

Силова система - гідравлічний пристрій, призначений для створення зусилля з метою повороту балера стерна або поворотної насадки, який складається із силового агрегату або агрегатів рульового приводу і пов'язаних з ними трубопроводів і арматури, а також виконавчого приводу перекладки стерна або поворотної насадки. Силові системи можуть мати загальні механічні елементи, тобто румпель, сектор і балер, або інші елементи, призначені для тієї ж мети.

Система керування рульовим приводом - пристрій, за допомогою якого команди передаються з ходового містка до силових агрегатів рульового приводу. Системи керування рульовим приводом включають датчики, приймачі, гідравлічні насоси системи керування і пов'язані з ними двигуни, органи керування двигунами, трубопроводи і кабелі.

1.3 ОБСЯГ НАГЛЯДУ

1.3.1 Загальні положення щодо нагляду за судновими пристроями, обладнанням і забезпеченням викладені в Загальних положеннях класифікаційної та іншої діяльності і в частині I «Класифікація».

1.3.2 Нагляду Регістру підлягають при виготовленні такі вироби, які входять до складу суднових пристроїв:

1.3.2.1 Рульовий пристрій:

.1 балери;

.2 перо стерна;

.3 поворотні насадки;

.4 знімні рудерпости;

.5 штирі стерен і поворотних насадок;

.6 втулки штирів;

.7 деталі з'єднань балерів, балера з пером стерна і поворотною насадкою, з'єднань знімного рудерпоста з ахтерштевнем (муфти, шпонки, болти, гайки тощо);

.8 деталі системи обмежувачів перекладки пера стерна і поворотної насадки;

.9 підшипники балерів;

.10 засоби активного керування суднами (тільки у випадку, зазначеному в **2.1.4.2**).

1.3.2.2 Якірний пристрій:

.1 якорі;

.2 якірні ланцюги або троси;

.3 якірні стопори;

.4 пристрої для віддачі корінного кінця якірного ланцюга або троса;

.5 якірні клюзи.

1.3.2.3 Швартовний пристрій:

.1 швартовні троси;

.2 швартовні кнехти, роги, кіпові планки, клюзи, роульси і стопори.

1.3.2.4 Буксирний пристрій:

.1 буксирні троси;

.2 буксирні бітенги, кнехти, кіпові планки, клюзи і стопори;

.3 буксирні гаки і дуги з деталями їх кріплення до корпуса;

.4 буксирні каніфас-блоки;

1.3.2.5 Щогли та їх такелаж:

.1 металевий і дерев'яний рангоут; рангоут зі склопластику;

.2 троси стоячого такелажу;

.3 незнімні деталі щогл та їх стоячого такелажу (обухи, бугелі тощо);

.4 знімні деталі стоячого такелажу (скоби, талрепи тощо).

1.3.2.6 Закриття отворів у корпусі, надбудовах і рубках:

.1 бортові та палубні ілюмінатори;

.2 двері носових, бортових і кормових отворів в зовнішній обшивці корпуса;

.3 двері в надбудови і рубки;

.4 сходові, світлові і вентиляційні люки;

.5 вентиляційні труби;

.6 горловини глибоких та інших цистерн;

.7 кришки вантажних люків на суховантажних і наливних суднах;

.8 кришки люків вантажних відсіків на наливних суднах;

.9 двері в перегородках поділу судна на відсіки.

1.3.2.7 Обладнання приміщень:

.1 настил і обшивка у вантажних трюмах, гвинтокрильна палуба;

.2 двері суднових приміщень на шляхах евакуації;

.3 похилі та вертикальні трапи;

.4 леєрна огорожа, фальшборт і перехідні містки, огорожа гвинтокрильної палуби;

.5 напрямні елементи в трюмах контейнеровозів.

1.3.2.8 Аварійне забезпечення:

.1 пластирі;

.2 інструменти аварійного забезпечення;

.3 матеріали аварійного забезпечення.

1.3.2.9 Обладнання для приймання гвинтокрилів:

.1 світлосигнальні та освітлювальні засоби гвинтокрильної палуби;

.2 УКХ-радіотелефонна станція для зв'язку з гвинтокрилом;

.3 портативна УКХ-радіотелефонна станція з навушниками.

1.3.3 Нагляд Регістру за виготовленням виробів, зазначених у **1.3.2.1.7**, **1.3.2.1.8**, **1.3.2.5**, **1.3.2.7.1**, **1.3.2.7.5**, **1.3.2.8.2** і **1.3.2.8.3** обмежується тільки розглядом відповідної технічної документації.

1.3.4 На всі вироби, перераховані в **1.3.2** (крім **1.3.2.9.2** і **1.3.2.9.3**), Регістру повинні бути надані:

.1 складальні креслення;

.2 креслення вузлів і деталей, якщо вони виготовляються не за стандартами або технічними умовами, схваленими Регістром.

На вироби, перераховані в **1.3.2.9.2** і **1.3.2.9.3** Регістру повинна бути надана документація в обсязі вимог **1.3.4** частини IV «Радіообладнання» Правил щодо обладнання морських суден.

1.3.5 Матеріали, що застосовуються для виробів, зазначених у **1.3.2.1.1** ÷ **1.3.2.1.5**, **1.3.2.2.1**, **1.3.2.2.2**, **1.3.2.4.3**, **1.3.2.6.2** і **1.3.2.6.7** ÷ **1.3.2.6.9**, при виготовленні підлягають нагляду Регістру.

1.3.6 Пристрої, обладнання і забезпечення, які підлягають нагляду Регістру в процесі побудови судна:

.1 рульовий пристрій;

.2 якірний пристрій;

.3 швартовний пристрій, швартовний пристрій гвинтокрила;

.4 буксирний пристрій, в т.ч. для виконання ескортних операцій;

.5 щогли та їх такелаж;

.6 будова і закриття отворів у корпусі, надбудовах і рубках;

.7 будова та обладнання приміщень;

.8 аварійне забезпечення, аварійно-рятувальні засоби для гвинтокрильної палуби;

.9 напрямні елементи в трюмах контейнеровозів;

.10 засоби активного керування судном (див. **2.1.4**).

1.4 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ

1.4.1 На суднах, які перевозять наливом займисті рідини з температурою спалаху 60 °C і нижче, встановлення механізмів безпосередньо на палубах, які є верхом вантажних відсіків і паливних цистерн, не допускається.

У цьому випадку механізми повинні встановлюватися на спеціальні фундаменти, конструкція яких забезпечує циркуляцію повітря під механізмами без будь-яких перешкод.

1.4.2 План розташування швартовних та буксирних пристроїв із відповідною інформацією повинний знаходитися на борту судна як керівництво для капітана.

Інформація, передбачена в плані відносно застосовуваного суднового обладнання, повинна містити:

- тип і місце розташування на судні;

- безпечне робоче навантаження;

- призначення (швартування/буксирування в порту/ескортні операції);

- спосіб застосування навантаження на швартовні та буксирні канати, включаючи регламентовані кути нахилу;

- кількість швартовних канатів та їх розривне навантаження.

Ця інформація повинна бути включена в картку лоцмана для того, щоб надати лоцману відповідні дані відносно операцій в порту/ескорті.

1.5 ВИНІКАЮЧИ І ДОПУСТИМІ НАПРУЖЕННЯ

1.5.1 В тексті цієї частини Правил визначення «виникаючі напруження», означає зведені напруження $\sigma_{зв}$, МПа, які обчислюються за формулою:

$$\sigma_{зв} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2}, \qquad (1.5.1)$$

де: σ – нормальні напруження в розглядуваному перерізі, МПа;

τ – дотичні напруження в розглядуваному перерізі, МПа.

За цими напруженнями повинна проводитися перевірка умов міцності.

1.5.2 Допустимі напруження, з якими порівнюються наведені при перевірці умов міцності, регламентовані цією частиною в частках границі плинності застосовуваного матеріалу; при цьому (якщо інше спеціально не зазначено) границя плинності повинна братися не більше 0,7 границі міцності того ж матеріалу.

1.6 МАТЕРІАЛИ І ЗВАРЮВАННЯ

1.6.1 Сталеві поковки і відливки, листова, профільна і сортова сталь, сталь для ланцюгів, які застосовуються для виробів, зазначених у **1.3.2.1.1**–**1.3.2.1.5**, **1.3.2.1.7**, **1.3.2.2.1**, **1.3.2.2.2**, **1.3.2.4.3**, **1.3.2.6.2**, **1.3.2.6.7** і **1.3.2.6.9**, повинні задовольняти вимоги частини XIII «Матеріали».

Матеріали для інших виробів пристроїв, обладнання і забезпечення, якщо інше не зазначено в цих Правилах спеціально, повинні задовольняти вимоги, зазначені у документації схваленого Регістром проєкту.

1.6.2 Вибір категорій листової і профільної сталі (див. табл. 3.2.2-1 і табл. 3.2.2-2 частини XIII «Матеріали») для виробів, зазначених у **1.3.2.1.2** і **1.3.2.1.3**, повинний проводитися відповідно до **1.2.3.1** частини II «Корпус» як для групи II; причому для суден з льодовими класами **Ice4** і вище, полярними класами, балтійськими льодовими класами **IA Super** ÷ **IC** та криголамів повинна застосовуватися сталь не нижче категорії B, а для пера руля криголамів і суден полярних класів – не нижче категорії D. Для виробів, зазначених у **1.3.2.6.2**, вибір категорій листової і профільної сталі основних несучих в'язей набору і настилу секцій, конструкцій, що забезпечують фіксацію виробів у похідному положенні, а також відповідальних деталей приводів виробів, призначених для відкривання у морі, повинний виконуватися відповідно до **1.2.3.1** частини II «Корпус», як для групи II.

1.6.3 Зварювання елементів конструкції суднових пристроїв, обладнання і забезпечення повинне бути виконане відповідно до вимог частини XIV «Зварювання» цих Правил; зварні конструкції і з'єднання виробів, що вказані у **1.3.2.6.2**, **1.3.2.6.7** та **1.3.2.6.9**, крім того, повинні відповідати застосовним вимогам
1.7 частини II «Корпус» цих Правил.

1.7 РОЗРАХУНКОВІ КОЕФІЦІЄНТИ ПРИСКОРЕНЬ ВНАСЛІДОК ХВИЛЮВАННЯ

1.7.1 Зазначені в цьому підрозділі розрахункові безрозмірні коефіцієнти, віднесені до прискорення сили ваги, необхідно застосовувати для розрахунку навантажень в обладнанні, пристроях і комплектах вантажних одиниць на суднах необмеженого району плавання, у тому числі зі знаком **A**, та обмеженого району плавання **R1** і **A-R1**.

Для суден інших районів плавання дозволяється застосовувати коефіцієнти прискорення, які відрізняються від цих вимог, але це необхідно довести відповідними розрахунками, визнаними Регістром.

1.7.2 Безрозмірний коефіцієнт a_z прискорення, яке діє перпендикулярно до площин ватерліній судна, внаслідок вертикальної, кільової і бортової хитавиці, визначається за формулою:

$$a_z = \pm a_0 \sqrt{1 + \left(5{,}3 - \frac{45}{L}\right)^2 \left(\frac{x}{L} - 0{,}45\right)^2 \left(\frac{0{,}6}{C_B}\right)^{3/2}}, \qquad (1.7.2\text{-}1)$$

де: $a_0 = 0{,}2\frac{V}{\sqrt{L}} + \frac{34 - 600/L}{L}$; (1.7.2-2)

V – найбільша швидкість судна на передньому ходу та осадці до літньої вантажної ватерлінії на тихій воді, вуз;

L – довжина судна, м;

x – відстань центра мас даного обладнання, пристрою або комплекту вантажних одиниць від кормового перпендикуляра, м;

C_B – коефіцієнт повноти водотоннажності при осадці до літньої вантажної ватерлінії.

Коефіцієнт a_z не містить складової сили ваги.

1.7.3 Безрозмірний коефіцієнт a_y прискорення, яке діє перпендикулярно до діаметральної площини судна, внаслідок поперечного переміщення, рискання і бортової хитавиці, визначається за формулою:

$$a_y = \pm a_0 \sqrt{0{,}6 + 2{,}5\left(\frac{x}{L} - 0{,}45\right)^2 + k_1\left(1 + 0{,}6k_1\frac{z}{B}\right)^2}, \qquad (1.7.3\text{-}1)$$

де: k_1 – коефіцієнт остійності, який визначається за формулою:

$$k_1 = \frac{13\overline{GM}}{B}. \qquad (1.7.3\text{-}2)$$

Якщо відповідно до формули (1.7.3-2) $k_1 < 1{,}0$, то для розрахунку a_y береться $k_1 = 1{,}0$;

$\overline{GM}$ – поперечна метацентрична висота навантаженого судна з обсягом і розподілом запасів, які дають найбільше значення для $\overline{GM}$, м;

B – ширина судна, м;

z – вертикальна відстань центра мас даного обладнання, пристрою або комплекту вантажних одиниць від літньої вантажної ватерлінії, м. Значення z береться додатним над літньою вантажною ватерлінією і від'ємним під літньою вантажною ватерлінією.

Коефіцієнт a_y містить складову сили ваги внаслідок бортової хитавиці.

1.7.4 Безрозмірний коефіцієнт a_x прискорення, яке діє перпендикулярно до площини мідель-шпангоута судна, внаслідок поздовжнього переміщення і кільової хитавиці, визначається за формулою:

$$a_x = \pm a_0 \sqrt{0{,}06 + k_2^2 - 0{,}25k_2}, \qquad (1.7.4\text{-}1)$$

де: k_2 – коефіцієнт, який визначається за формулою:

$$k_2 = \left(0{,}7 - \frac{L}{1200} + 5\frac{z}{L}\right)\frac{0{,}6}{C_B}. \qquad (1.7.4\text{-}2)$$

Коефіцієнт a_x містить складову сили ваги внаслідок кільової хитавиці.

1.7.5 При визначенні навантажень необхідно приймати, що прискорення, розраховані за допомогою коефіцієнтів a_x, a_y і a_z діють незалежно одне від одного.

2. РУЛЬОВИЙ ПРИСТРІЙ

2.1 ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ

2.1.1 Кожне судно, крім несамохідних, які експлуатуються виключно штовханням, і стоянкових суден, повинне мати надійний пристрій, який забезпечує його поворотність і стійкість на курсі (див. **2.10**). Такими пристроями можуть бути: рульовий пристрій, пристрій з поворотною насадкою, крильчастий рушій та інші пристрої, схвалені Регістром.

На несамохідних суднах технічного флоту з урахуванням району плавання та умов експлуатації Регістр може допустити не встановлювати такий пристрій або обмежитися встановленням стабілізатора. На баржах, які буксируються, Регістр може допустити встановлення стабілізаторів.

2.1.2 Цей розділ поширюється тільки на рульові пристрої, які мають звичайні стерна або поворотні насадки з обтічними профілями з жорстко закріпленими стабілізаторами.

2.1.3 Допускається проєктування рульових пристроїв згідно з уніфікованою вимогою (УВ) МАКТ S10.Rev.5.

2.1.4 Засоби активного керування суднами.

2.1.4.1 Засобами активного керування суднами (ЗАКС) можуть бути засоби, які доповнюють регламентований мінімум засобів (див. **2.1.1**), а також і основні засоби керування судном.

2.1.4.2 З урахуванням призначення, особливостей судна і передбачуваних режимів його експлуатації може бути допущено, щоб керованість судна на малих ходах, що регламентується, забезпечувалася спільною дією засобів, зазначених у **2.1.1**, і ЗАКС.

У випадку, якщо ЗАКС є основними засобами керування судном, керованість, що регламентується, повинна бути забезпечена на тих режимах ходу судна, для яких вони призначені.

У будь-якому випадку повинно бути доведено визнаним Регістром способом, що керованість судна при цьому буде, принаймні, не гірша тієї, яка забезпечується при виконанні вимог підрозділу **2.10**.

2.1.4.3 Вимоги до конструкції і проєктуванню ЗАКС, крім роздільних поворотних насадок та рульової частини активних рулів, викладені в розд. **7** частини VII «Механічні установки» цих Правил.

Вимоги до ЗАКС систем динамічного позиціонування ПБУ повинні виконуватися з урахуванням Правил класифікації, побудови та обладнання плавучих бурових установок та морських стаціонарних платформ.

2.1.5 Кількість штирів стерна, які є його опорами, Регістром не регламентується, крім криголамів, суден полярних класів, балтійських льодових класів **IA Super** і **IA** (див. **2.11**) і суден льодового класу **Ice4** та вище, для яких ця кількість повинна бути не менше наведеної в табл. 2.1.5.

У виняткових випадках на криголамах кількість штирів, зазначена в табл. 2.1.5, може бути зменшена до двох за умови надання розрахунків, що підтверджують міцність конструкції при експлуатації у відповідних льодових умовах.

На криголамах і суднах полярних класів поворотні насадки не повинні встановлюватися.

На суднах льодових класів **Ice4** і **Ice5** і балтійських льодових класів **IA Super** і **IA** встановлення поворотних насадок без нижньої опори на п’яті штевня не допускається.

Таблиця 2.1.5

Льодовий клас	Кількість штирів пера стерна
Icebreaker4, Icebreaker3, PC1÷PC3	4
Icebreaker2, Icebreaker1, PC4	3
Ice6, Ice5, PC5, PC6, IA Super	2
Ice4, PC7, IA,	1

2.1.6 Там, де до формули цього розділу входить верхня границя плинності застосовуваного матеріалу R_{eH}, необхідно враховувати вказівку **1.5.2**, проте в усіх випадках R_{eH} не повинна прийматися більше 390 МПа.

2.1.7 При перевірці штирів стерна або поворотної насадки і підшипників балера за питомим тиском останній не повинний перевищувати значень, наведених у табл. 2.1.7.

Таблиця 2.1.7

Матеріали для пари тертя	Питомий тиск p, МПа, при змащенні	
	водою	мастилом
Нержавіюча сталь або бронза по бакауту	2,4	–
Нержавіюча сталь або бронза по текстоліту або по синтетичних матеріалах	За узгодженою специфікацією виготовлювача	-
Нержавіюча сталь по бронзі або навпаки	6,9	–
Сталь по бабіту	–	4,4

2.1.8 На суднах льодових класів **Ice5, Ice6, PC5, PC6, IA Super** застосування двох поворотних насадок (при двовальній енергетичній установці) повинне бути підтверджено розрахунками міцності, а також конструктивними заходами по льодовому захисту.

2.1.9 На суднах полярних класів, балтійських льодових класів **IA** і **IA Super** і суден льодового класу **Ice4** та вище, а також на риболовних суднах, призначених для систематичного промислу в льодових умовах, конструктивні заходи щодо льодового захисту пристроїв з поворотною насадкою повинні бути надані проєктантом.

2.1.10 На пасажирських суднах і суднах спеціального призначення, які мають на борту більше 60 осіб, довжиною 120м та більше, чи мають три або більше головні вертикальні протипожежні зони, рульовий пристрій повинний відповідати вимогам **2.2.6.8** частини VI «Протипожежний захист» (з урахуванням **2.2.6.7.2** вказаної частини цих Правил).

2.1.11 Румпельне відділення повинне бути:

легкодоступним та, наскільки це практично можливо, відокремленим від машинних приміщень; та

обладнане відповідними засобами, що забезпечують робочий доступ до механізмів рульового приводу та органів його керування. Такі засоби повинні передбачати поруччя та гратчаті чи інші нековзні настили, які повинні забезпечувати належні умови роботи у випадку витоку гідравлічної рідини.

2.2. ПОЧАТКОВІ РОЗРАХУНКОВІ ПАРАМЕТРИ

2.2.1 Початкові розрахункові параметри, встановлені в цьому підрозділі, дійсні тільки для вибору конструктивних елементів звичайних стерен і поворотних насадок з жорстко закріпленими стабілізаторами і не можуть бути використані для визначення початкових характеристик рульових приводів.

Методи встановлення цих характеристик Регістром не регламентуються, а відповідні розрахунки погодженню з ним не підлягають. Зазначені характеристики приводів Регістр перевіряє тільки під час ходових випробувань судна на предмет їх відповідності вимогам **2.9.2**, **2.9.3** і **2.9.8**.

2.2.2 Розрахункові навантаження і крутні моменти для стерен.

2.2.2.1 Умовне розрахункове навантаження F, кН, яке діє на перо стерна на передньому ходу, повинне визначатися за формулою:

$$F = F_1 + F_2 . \qquad (2.2.2.1\text{-}1)$$

F_1 і F_2, кН, визначаються за формулами:

$$F_1 = 5{,}59 \cdot 10^{-3} k_1 k_2 (6{,}5 + \lambda)(b_1 - C_B)^2 A V^2 , \qquad (2.2.2.1\text{-}2)$$

$$F_2 = 0{,}177 k_1 (6{,}5 + \lambda) \frac{T}{D_{гв}^2} A_{гв}, \qquad (2.2.2.1\text{-}3)$$

де: k_1 – коефіцієнт, що дорівнює:

1,0 – для прямокутних і трапецоїдних стерен, крім стерен, які встановлюються за рудерпостом;

0,95 – для напівпідвісних стерен (стерна типів I, II, VII і VIII на рис. 2.2.4.1);

0,89 – для стерен, які встановлюються за рудерпостом (стерна типів IV, X і XIII на рис. 2.2.4.1);

k_2 – коефіцієнт, що дорівнює:

1,0 – для стерен, які працюють безпосередньо за гребним гвинтом;

1,25 – для стерен, які не працюють безпосередньо за гребним гвинтом;

λ – величина, що визначається за формулою:

$$\lambda = h_{\text{р}}^2 / A_{\text{к}}\,, \qquad (2.2.2.1\text{-}4)$$

де: $h_{\text{р}}$ – середня висота частини пера стерна, розташованої до корми від осі його обертання, м;

$A_{\text{к}}$ – сума площі пера стерна і бокової площі кронштейна стерна або рудерпоста (якщо останні є), розташованої в межах висоти $h_{\text{р}}$, м^2. Якщо кронштейна стерна і рудерпоста немає, за $A_{\text{к}}$ у розрахунках береться A;

A – площа пера стерна, м^2;

$A_{\text{гв}}$ – частина площі стерна, яка знаходиться в неперекладеному положенні в струмені гребного гвинта, м^2;

b_1 – величина, що дорівнює:

2,2 – для стерен, розташованих у діаметральній площині судна;

2,32 – для бортових стерен;

C_B – коефіцієнт загальної повноти судна при осадці до літньої вантажної ватерлінії;

V – найбільша швидкість переднього ходу судна при осадці до літньої вантажної ватерлінії, вуз;

T – упор гребного гвинта при швидкості V, кН, (див. **2.2.2.6**);

$D_{\text{гв}}$ – діаметр гребного гвинта, м.

2.2.2.2 Умовне розрахункове навантаження ***F***, зазначене в **2.2.2.1**, не повинне братися менше навантаження $\boldsymbol{F}_3$, кН, визначеного за формулою:

$$F_3 = k_3 A\,, \qquad (2.2.2.2)$$

де: k_3 – коефіцієнт, що дорівнює:

171 – для криголамів льодового класу **Icebreaker4** і суден полярних класів **PC1** ÷ **PC3**;

150 – для криголамів льодового класу **Icebreaker3**;

130 – для криголамів льодового класу **Icebreaker2** і суден полярного класу **PC4**;

110 – для криголамів льодового класу **Icebreaker1** і суден полярного класу **PC5**;

95 – для суден полярного класу **PC6;**

75 – для суден льодового класу **Ice6** і суден полярного класу **PC7**;

66 – для суден льодового класу **Ice5** і суден балтійського льодового класу **IA Super**;

53 – для суден льодового класу **Ice4** і суден балтійського льодового класу **IA**;

18 – для інших суден.

Якщо навантаження $\boldsymbol{F}_3$ більше навантаження ***F***, зазначеного в **2.2.2.1**, у подальших розрахунках замість навантажень ***F*** береться $\boldsymbol{F}_3$, а значення $\boldsymbol{F}_2$ приймається рівним нулю.

2.2.2.3 Умовний розрахунковий крутний момент $M_{\text{к}}$, кН·м, який діє на рульовий пристрій на передньому ході, повинний братися не менше визначеного за формулою:

$$M_{\text{к}} = F \frac{A}{h_{\text{р}}} \left(0{,}35 - \frac{A_1}{A} \right), \qquad (2.2.2.3\text{-}1)$$

де: A_1 – частина площі пера стерна, яка розташована до носа від осі його обертання, м^2.

Для одношарових суцільнолитих стерен, передня кромка яких розташована до корми від осі балера, за A_1 приймається площа, утворена передньою кромкою пера стерна і віссю балера, з від'ємним знаком.

Для криголамів, суден полярних класів, балтійських льодових класів **IA Super** і **IA** і суден льодових класів **Ice4, Ice5, Ice6** умовний розрахунковий крутний момент $M_к$, кН·м, від навантаження F_3, зазначеного в **2.2.2.2**, повинний братися не менше визначеного за формулою:

$$M_к = 0{,}35F_3b_р, \qquad (2.2.2.3\text{-}2)$$

де: $b_р$ – відстань від осі обертання до задньої кромки пера стерна на рівні середини висоти пера стерна, м.

2.2.2.4 Умовний розрахунковий крутний момент $M_{з.х}$, кН·м, який діє на рульовий пристрій на задньому ходу, повинний братися не менше визначеного за формулою:

$$M_{з.х} = k_4\frac{A^2}{h_р}\left(0{,}7-\frac{A_1}{A}\right)V_{з.х}^2, \qquad (2.2.2.4)$$

де: k_4 – коефіцієнт, що дорівнює:

0,185 – для стерен, які працюють безпосередньо за гребним гвинтом;

0,139 – для стерен, які не працюють безпосередньо за гребним гвинтом;

$V_{з.х}$ – максимальна специфікацій на швидкість судна на задньому ходу, але не менше 0,5V, вуз.

2.2.2.5 Умовне розрахункове навантаження $F_{з.х}$, кН, що діє на перо стерна на задньому ходу, повинне визначатися за формулою:

$$F_{з.х} = M_{з.х}\frac{h_р}{A\left(0{,}7-\frac{A_1}{A}\right)}. \qquad (2.2.2.5)$$

При визначенні згинальних моментів і реакцій опор відповідно до вказівок **2.2.4** ÷ **2.2.7** для режиму заднього ходу навантаження $F_{з.х}$ розглядається як навантаження F_1; при цьому значення навантаження F_2 береться рівним нулю.

2.2.2.6 При відсутності достовірних даних щодо величини упору гребного гвинта, вказаного в **2.2.2.1**, допускається значення T, кН, розраховувати за такими формулами:

для гвинта з фіксованим кроком

$$T = 0{,}0441\left(\frac{30{,}6N_e}{nH_1\sqrt[3]{z\theta}}-n^2D_{гв}^4\right); \qquad (2.2.2.6\text{-}1)$$

для гвинта регульованого кроку

$$T = 0{,}0441\left(\frac{110N_e}{V\left(b_1-C_B\right)\sqrt[3]{z}}-n^2D_{гв}^4\right), \qquad (2.2.2.6\text{-}2)$$

де: N_e – номінальна сумарна потужність силової установки судна, розподілена на кількість гребних гвинтів, кВт;

n – частота обертання гребного гвинта, с$^{-1}$;

H_1 – крок гвинта, м, при нульовому упорі, який визначається за формулою:

$$H_1 = H+\frac{0{,}055D_{гв}}{\theta+0{,}3}, \qquad (2.2.2.6\text{-}3)$$

де: H – конструктивний крок гвинта, м;

θ – дискове відношення гребного гвинта;

z – кількість лопатей гребного гвинта.

2.2.3 Розрахункові навантаження і крутні моменти для поворотних насадок.

2.2.3.1 Сумарне розрахункове навантаження F, кН, яке діє на поворотну насадку і стабілізатор, повинно братися не менше від визначеного за формулою:

$$F = F_{н} + F_{ст}, \qquad (2.2.3.1\text{-}1)$$

де: $F_{н}$ – розрахункове навантаження, яке діє на насадку, кН;

$F_{ст}$ – розрахункове навантаження, яке діє на стабілізатор, кН.

$F_{н}$ і $F_{ст}$ – визначаються за формулами:

$$F_{н} = 9{,}81 \cdot 10^{-3} p D_{н} l_{н} V_1^2, \qquad (2.2.3.1\text{-}2)$$

$$F_{ст} = 9{,}81 \cdot 10^{-3} q m A_{ст} V_1^2; \qquad (2.2.3.1\text{-}3)$$

де: $D_{н}$ – внутрішній діаметр насадки в світу, м;

$l_{н}$ – довжина насадки, м;

$A_{ст}$ – площа стабілізатора насадки, м^2;

V_1 – швидкість, вуз, яка визначається за формулою:

$$V_1 = V(1 - W); \qquad (2.2.3.1\text{-}4)$$

де: W – середній коефіцієнт попутного потоку. При відсутності надійних експериментальних даних допускається коефіцієнт попутного потоку визначати за формулою:

$$W = 0{,}165 C_B^n \sqrt{\sqrt[3]{\Delta} / D_{гв}}, \qquad (2.2.3.1\text{-}5)$$

де: C_B – коефіцієнт загальної повноти судна;

Δ – об'ємна водотоннажність судна при осадці до літньої вантажної ватерлінії, м^3;

n – кількість гвинтів;

$D_{гв}$ – діаметр гвинта, м;

V – найбільша швидкість переднього ходу судна, вуз, при осадці до літньої вантажної ватерлінії, але не менше:

20вуз для суден балтійського льодового класу **IA Super** (див. **2.11**);

18вуз для суден балтійського льодового класу **IA** (див. **2.11**);

17вуз для суден льодового класу **Ice5**;

14вуз для суден льодового класу **Ice4**;

11вуз для інших суден;

p, *q* – коефіцієнти, які визначаються за формулами:

$$p = 78{,}4 - 55{,}6\sqrt{\lambda_{н}} + (44{,}0 - 33{,}4\sqrt{\lambda_{н}}) C_{НВ}; \qquad (2.2.3.1\text{-}6)$$

$$q = 7{,}43 - 5{,}72\lambda_{н} + (2{,}82 - 2{,}2\lambda_{н}) C_{НВ}; \qquad (2.2.3.1\text{-}7)$$

При цьому $C_{НВ}$ визначається за формулою:

$$C_{НВ} = 9{,}38 T / \left(D_{гв}^2 V_1^2\right), \qquad (2.2.3.1\text{-}8)$$

де: T – упор гвинта, кН, за швидкості V;

$D_{гв}$ – діаметр гвинта, м;

$\lambda_н$ визначається за формулою:

$$\lambda_н = l_н / D_н ; \quad (2.2.3.1\text{-}9)$$

m – коефіцієнт, що визначається за формулою:

$$m = 4{,}5 - 0{,}12(\lambda_{ст} - 5{,}43)^2 ; \quad (2.2.3.1\text{-}10)$$

$\lambda_{ст}$ визначається за формулою:

$$\lambda_{ст} = h_{ст} / l_{ст} , \quad (2.2.3.1\text{-}11)$$

$h_{ст}$ – висота стабілізатора насадки, м;

$l_{ст}$ – довжина стабілізатора насадки, м.

2.2.3.2 Точкою прикладання розрахункового навантаження $F_н$ необхідно вважати точку, розташовану на рівні поздовжньої осі насадки, на відстані $r_н$ від передньої кромки насадки на цьому рівні. Ця відстань $r_н$, м, повинна бути не менше визначеної за формулою:

$$r_н = l_н(bk + c), \quad (2.2.3.2\text{-}1)$$

де: k – коефіцієнт компенсації насадки, що визначається за формулою:

$$k = l_б / l_н ; \quad (2.2.3.2\text{-}2)$$

$l_б$ – відстань осі балера від передньої кромки насадки, м;

b, c – коефіцієнти, які визначаються за формулами:

$$b = 0{,}796 - 0{,}011(C_{НВ} - 7{,}18)^2 ; \quad (2.2.3.2\text{-}3)$$

$$c = 0{,}1585 - 0{,}0916\sqrt{C_{НВ}} . \quad (2.2.3.2\text{-}4)$$

Точкою прикладання розрахункового навантаження $F_{ст}$ необхідно вважати точку, розташовану на рівні поздовжньої осі насадки, на відстані $r_{ст}$ від передньої кромки стабілізатора на цьому рівні. Ця відстань $r_{ст}$, м, повинна бути не менше від визначеної за формулою:

$$r_{ст} = 0{,}25\, l_{ст} . \quad (2.2.3.2\text{-}5)$$

2.2.3.3 Розрахунковий сумарний крутний момент $M_к$, кН·м, який діє на пристрій із поворотною насадкою, повинний визначатися за формулою:

$$M_к = M_н - M_{ст}, \quad (2.2.3.3\text{-}1)$$

де: $M_н$ – розрахунковий крутний момент навантаження $F_н$, кН·м;

$M_{ст}$ – розрахунковий крутний момент навантаження $F_{ст}$, кН·м;

$M_н$ і $M_{ст}$ – визначаються за формулами:

$$M_н = F_н(l_б - r_н), \quad (2.2.3.3\text{-}2)$$

$$M_{ст} = F_{ст}(a + r_{ст}); \quad (2.2.3.3\text{-}3)$$

a – відстань осі балера від передньої кромки стабілізатора, м.

У будь-якому випадку розрахунковий сумарний крутний момент $M_к$, який діє на пристрій з поворотною насадкою, не повинний братися менше мінімального розрахункового крутного моменту M_{min}, кН·м, що визначається за формулою:

$$M_{\min} = \frac{28{,}1F_{\text{н}}}{p}(0{,}72l_{\text{н}} - l_{\text{б}}) + \frac{7{,}8F_{\text{ст}}}{qm}(l_{\text{н}} - l_{\text{б}} + 0{,}5l_{\text{ст}}).$$

(2.2.3.3-4)

2.2.4 Розрахункові згинальні моменти і реакції опор стерен типів I–IV, VI–XII і поворотної насадки типу V (рис.2.2.4.1).

2.2.4.1 Розрахункові значення згинальних моментів і реакцій опор повинні визначатися за формулами цього підрозділу залежно від типу рульового пристрою, показаного на рис. 2.2.4.1, з урахуванням указівок, наведених у табл. 2.2.4.1, типу і розташування рульового приводу, як зазначено в **2.2.4.2.**

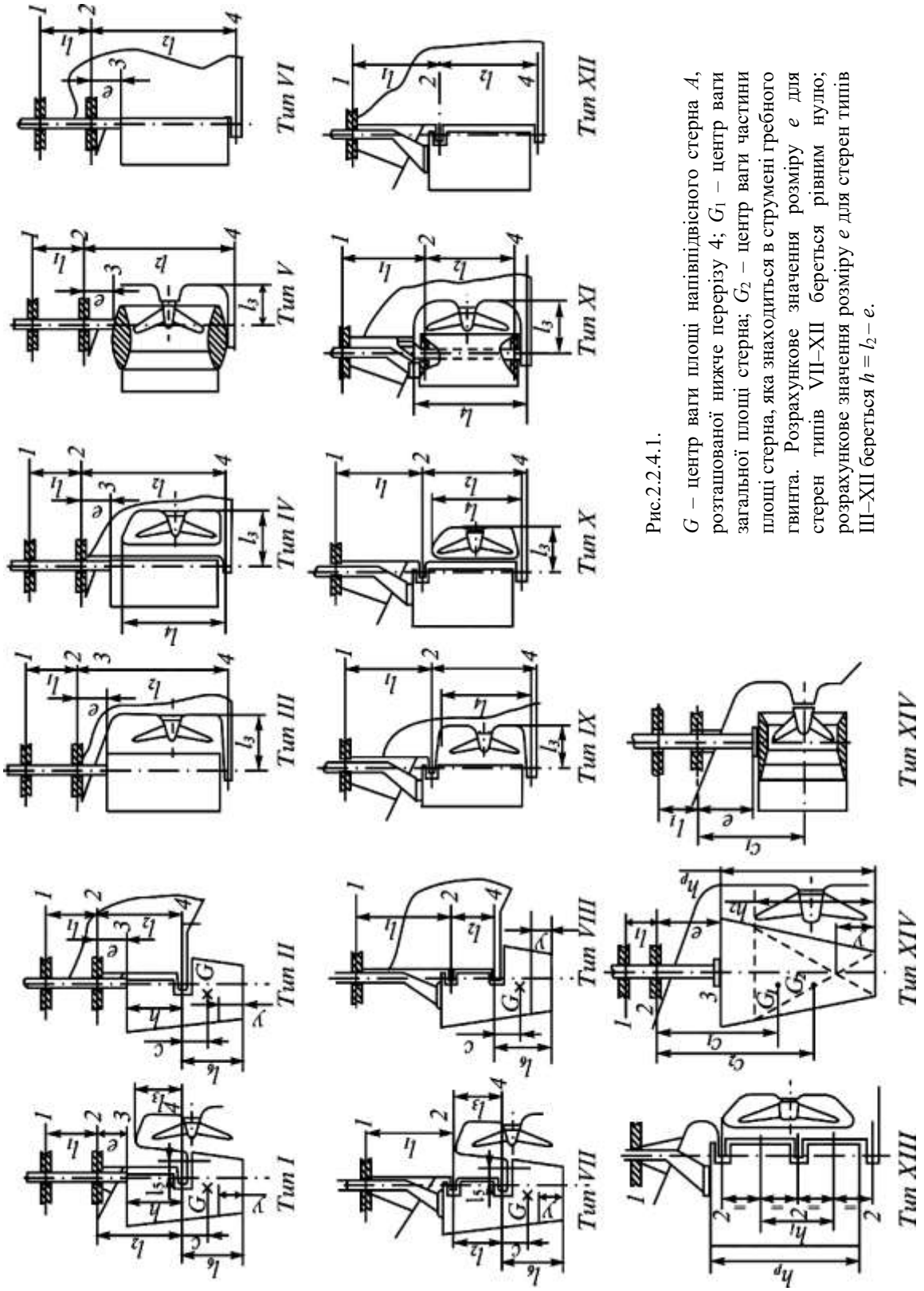


Рис.2.2.4.1.

G – центр ваги площі напівпідвісного стерна *A*, розташованої нижче перерізу 4; G_1 – центр ваги загальної площі стерна; G_2 – центр ваги частини площі стерна, яка знаходиться в струмені гребного гвинта. Розрахункове значення розміру *e* для стерен типів VII–XII береться рівним нулю; розрахункове значення розміру *e* для стерен типів III–XII береться $h = l_2 - e$.

Таблиця 2.2.4.1

Типи стерен (див. рис. 2.2.4.1)	Розрахункове значення навантаження Q_2	Розрахункове значення навантаження Q_1
I, II, VII і VIII	$Q_2 = \left(\frac{F_1}{A} + \frac{F_2}{A_В} \right) A_н$	$Q_1 = F - Q_2$
III–VI і IX–XII	$Q_2 = 0$	

Примітки: 1. Величина $A_Н$ – частина площі напівпідвісного стерна, розташована нижче нижнього штиря (нижче перерізу 4 на рис. 2.2.4.1), м^2.

2. Для поворотних насадок типу V розрахункове значення відношення $I_б / I_р$ береться рівним нулю.

3. Навантаження F береться відповідно до вказівок **2.2.2** для стерен і **2.2.3** – для поворотних насадок.

2.2.4.2 Поперечна сила P, кН, утворювана на балері рульовим приводом (секторним рульовим приводом, приводом з одноплечим румпелем та подібними до них), визначається за формулою:

$$P = M_к / r_1 , \qquad (2.2.4.2)$$

де: $M_к$ – крутний момент, зазначений в **2.2.2.3** або **2.2.3.3**, кН·м. При розгляді режиму роботи судна на задній хід за $M_к$ береться значення величини $M_{з.х}$, зазначене в **2.2.2.4**;

r_1 – найменша відстань від осі балера до лінії дії сили від рульового приводу в секторі або румпелі, м.

Залежно від розташування сектора або румпеля рульового приводу, показаного на рис. 2.2.4.2, для варіанта I зусилля P позначається як P_I і береться $P_{II} = 0$; для варіанта II зусилля P позначається як P_{II} і береться $P_I = 0$; P_I або P_{II} беруться додатними при розташуванні сектора або хвостовика румпеля до носа від осі балера і від'ємними при розташуванні сектора або хвостовика румпеля до корми від осі балера.

Для рульових приводів, крутний момент від яких передається на балер парою або парами сил (чотириплунжерні, лопатеві тощо), береться $P = P_I = P_{II} = 0$.

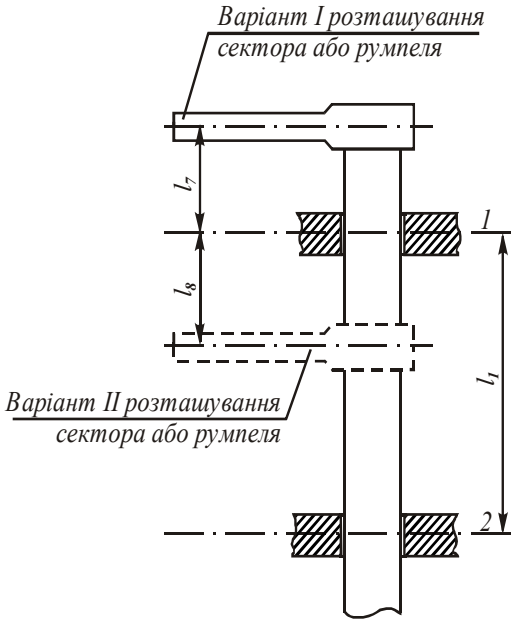


Рис. 2.2.4.2

2.2.4.3 У формулах цього підрозділу числові індекси в позначенні згинального моменту (M_1, M_2, M_3 і M_4) та реакції (R_1, R_2, R_3 і R_4) відповідають номеру опори або перерізу, зазначеним на рис. 2.2.4.1 і рис. 2.2.4.2 відповідного типу рульового пристрою.

2.2.4.4 Лінійні розміри, показані на рис. 2.2.4.1 і рис. 2.2.4.2, у формулах цього підрозділу (крім спеціально зазначених випадків) повинні братися в метрах, а навантаження в кН.

2.2.4.5 Допускається брати розрахункові значення згинальних моментів і реакцій опор менше зазначених у **2.2.4.1** за умови подання докладного розрахунку, який враховує податливість опор рульового пристрою і нерівномірність розподілу розрахункового навантаження по площі пера стерна.

2.2.4.6 Розрахункове значення згинального моменту M_1, кН·м, який діє в перерізі 1 балера (біля верхнього підшипника), для варіанта I розташування сектора або румпеля (див. рис. 2.2.4.2) визначається за формулою:

$$M_1 = P_1 l_7, \qquad (2.2.4.6)$$

де: P_1, l_7 – див. **2.2.4.2** і **2.2.4.4**.

Для варіанта II розташування сектора або румпеля береться $M_1 = 0$.

2.2.4.7 Розрахункове значення згинального моменту M_2, кН·м, який діє в перерізі 2 балера (біля нижнього підшипника стерен типів I–VI; у з'єднанні балера з пером стерен типів VII–XII), визначається за формулою:

$$M_2 = \frac{1}{8} Q_1 h \left(\frac{k_5}{k_7} - \frac{1}{2} Q_2 c \frac{k_6}{k_7} - \frac{1}{2} P_1 l_7 \frac{k_8}{k_7} + \frac{1}{2} P_{II} l_8 \frac{k_9}{k_7} \right), \qquad (2.2.4.7\text{-}1)$$

де: Q_1 і Q_2 – навантаження, які визначаються відповідно до вказівок табл. 2.2.4.1;

P_1 і P_{II} – сили, які визначаються відповідно до **2.2.4.2**;

h, c, l_7, l_8 – лінійні розміри (див. **2.2.4.4**);

$k_5 - k_9$ – коефіцієнти, які визначаються за формулами:

$$k_5 = 2\left(\frac{e}{h}\right)^2 \left(3 + \frac{e}{h}\right) + \left(1 + 5\frac{e}{h}\right)\frac{I_б}{I_р} + 12\left(1 + 2\frac{e}{h}\right)\frac{I_б \alpha_4}{h^3}; \qquad (2.2.4.7\text{-}2)$$

$$k_6 = \left(\frac{e}{h}\right)^2 \left(3 + \frac{e}{h}\right) + \left(1 + 3\frac{e}{h}\right)\frac{I_б}{I_р} - 6\left(1 + \frac{l_2}{c}\right)\frac{I_б \alpha_4}{h^3}; \qquad (2.2.4.7\text{-}3)$$

$$k_7 = \left(1 + \frac{e}{h}\right)^2 \left(1 + \frac{e}{h} + \frac{l_1}{h}\right) - 1 + \frac{I_б}{I_р} + 3\frac{I_б \alpha_4}{h^3}; \qquad (2.2.4.7\text{-}4)$$

$$k_8 = l_1 l_2^2 / h^3; \qquad (2.2.4.7\text{-}5)$$

$$k_9 = \frac{l_1 l_2^2}{h^3}\left(1 - \frac{l_8^2}{l_1^2}\right), \qquad (2.2.4.7\text{-}6)$$

де: e, l_1 і l_2 – лінійні розміри (див. **2.2.4.4**);

$I_б$ – середнє значення моменту інерції поперечного перерізу балера, см^4;

$I_р$ – середнє значення моменту інерції поперечного перерізу пера стерна на ділянці між перерізами 3–4 (стерна типів I–VI) або між перерізами 2–4 (стерна типів VII–XII), см^4;

α_4 – коефіцієнт, який визначається відповідно до вказівок **2.2.4.17**, **2.2.4.18**, **2.2.4.19**, **2.2.4.20** або **2.2.4.21** залежно від типу рульового пристрою, м^3/см^4.

2.2.4.8 Розрахункове значення згинального моменту M_3, кН·м, який діє в перерізі 3 балера (у з'єднанні балера з пером стерен типів I–VI), визначається за формулою:

$$M_3 = M_2 \frac{h}{l_2} + Q_2 c \frac{e}{l_2} - \frac{1}{2} Q_1 h \frac{e}{l_2}. \qquad (2.2.4.8)$$

2.2.4.9 Розрахункове значення згинального моменту M_4, кН·м, який діє в перерізі 4 пера стерен I, II,

VII і VIII типів, визначається за формулою:

$$M_4 = Q_2 c\,. \qquad (2.2.4.9)$$

Для зазначених типів стерен значення величини M_4 береться як розрахунковий згинальний момент, що діє в будь-якому поперечному перерізі пера стерна, розташованому вище опори 4 рульового пристрою.

Для інших стерен згинальний момент M_4 береться рівним нулю.

2.2.4.10 Розрахункова реакція R_1 опори 1 рульового пристрою (верхнього підшипника), кН, визначається за формулою:

$$R_1 = \frac{M_2}{l_1} - P_1\left(1 + \frac{l_7}{l_1}\right) - P_{II}\left(1 - \frac{l_8}{l_1}\right) \qquad (2.2.4.10)$$

2.2.4.11 Розрахункове значення реакції R_2 опори 2 рульового пристрою, кН, (нижнього підшипника стерен типів I–VI, верхнього підшипника знімного рудерпоста стерна типу XI, верхнього штиря стерен типу VII–X і XII) визначається за формулою:

$$R_2 = -M_2\left(\frac{1}{l_1} + \frac{1}{l_2}\right) + Q_2\frac{c}{l_2} - \frac{1}{2}Q_1\frac{h}{l_2} + P_1\frac{l_7}{l_1} - P_{II}\frac{l_8}{l_1}. \qquad (2.2.4.11)$$

2.2.4.12 Розрахункове значення реакції R_4 опори 4 рульового пристрою, кН, (нижнього штиря) визначається за формулою:

$$R_4 = \frac{M_2}{l_2} - \frac{1}{2}Q_1\left(1 + \frac{e}{l_2}\right) - Q_2\left(1 + \frac{c}{l_2}\right). \qquad (2.2.4.12)$$

2.2.4.13 Розрахункове значення згинального моменту $M_р$, кН·м, який діє в розглядуваному перерізі нижньої частини напівпідвісного стерна (нижче перерізу 4, зазначеного на рис. 2.2.4.1, стерен типів I, II, VII і VIII), визначається за формулою:

$$M_р = \frac{1}{2}Q_2\frac{y^2}{l_6}, \qquad (2.2.4.13)$$

де: y і l_6 – лінійні розміри, див. **2.2.4.4**.

2.2.4.14 Розрахункове значення згинального моменту $M_р$, кН·м, який діє в будь-якому поперечному перерізі пера стерен типів III, IV, VI і IX–XII, визначається за формулою:

$$M_р = \frac{1}{2}M_2\frac{h}{l_2}\left(2 - \frac{h}{l_2} - \frac{M_2}{Q_1 l_2}\right) - \frac{1}{8}Q_1 h\left(2 - \frac{h}{l_2}\right)^2. \qquad (2.2.4.14)$$

2.2.4.15 Розрахункове значення згинального моменту $M_{рп}$, кН·м, який діє в перерізі знімного рудерпоста, розташованому біля його фланця, визначається за формулою:

$$M_{рп} = R_4 l_4\left[0{,}42\frac{(l_4 - l_2)}{l_4} + 0{,}24\frac{l_3}{l_4}\frac{I_{рп}}{I_п} + 0{,}15\left(\frac{l_3}{l_4}\right)^2\right], \qquad (2.2.4.15)$$

де: l_3 і l_4 – лінійні розміри (див. **2.2.4.4**);

$I_{рп}$ – середнє значення моменту інерції поперечного перерізу рудерпоста, см^4;

$I_п$ – середнє значення моменту інерції поперечного перерізу підошви ахтерштевня, см^4.

2.2.4.16 При варіанті II розташування сектора або румпеля рульового приводу (див. рис. 2.2.4.2) розрахункове значення згинального моменту $M_с$, кН·м, який діє в перерізі балера в місці встановлення сектора або румпеля, визначається за формулою:

$$M_с = R_1 l_8\,. \qquad (2.2.4.16)$$

Для варіанта I розташування сектора або румпеля береться $M_c = 0$.

2.2.4.17 Коефіцієнт α_4 для стерен типів I і VII, в м^3/см^4, (для кронштейна напівпідвісного стерна) визначається за формулою:

$$\alpha_4 = \frac{1{,}07 l_3^3}{3 I_1}\left(4 - 3\frac{b_{к0}}{b_{к1}}\right) + \frac{1{,}3 l_5^2 l_3}{I_2}\left(1 + \frac{b_{к1}}{b_{к0}}\right)\frac{b_{к1}}{b_{к0}}, \qquad (2.2.4.17\text{-}1)$$

де: l_5 – лінійний розмір (див. **2.2.4.4**);

I_1 – момент інерції поперечного перерізу кронштейна стерна біля його основи відносно осі, паралельної діаметральній площині судна, см^4;

$b_{к0}$ – максимальна ширина горизонтального перерізу кронштейна стерна біля нижнього штиря (переріз 4 на рис. 2.2.4.1), м;

$b_{к1}$ – максимальна ширина горизонтального перерізу кронштейна стерна біля його основи, м;

I_2 – момент інерції поперечного перерізу кронштейна при крутінні біля його основи, см^4, що визначається за формулою:

$$I_2 = \frac{4 A_{кр}^2}{\sum_{i=1}^{n} l_{0i}/S_{0i}}, \qquad (2.2.4.17\text{-}2)$$

де: $A_{кр}$ – площа, охоплювана середньою лінією обшивки кронштейна стерна (при поперечному перерізі біля основи кронштейна), см^2;

l_{0i} – довжина середньої лінії обшивки кронштейна стерна (у поперечному перерізі біля основи кронштейна) даної товщини, см;

S_{0i} – товщина розглядуваної ділянки обшивки кронштейна стерна довжиною l_{0i}, см;

n – кількість ділянок обшивки кронштейна довжиною l_{0i} і товщиною S_{0i}.

2.2.4.18 Коефіцієнт α_4 для стерен типів III, V і IX, в м^3/см^4, (для підошви ахтерштевня) визначається за формулою:

$$\alpha_4 = \frac{l_3^3}{3 I_{п1}}\left(4 - 3\frac{b_{п0}}{b_{п1}}\right), \qquad (2.2.4.18)$$

де: $I_{п1}$ – момент інерції поперечного перерізу підошви ахтерштевня біля його основи відносно вертикальної осі, см^4;

$b_{п0}$ – ширина поперечного перерізу підошви ахтерштевня біля штиря стерна або поворотної насадки, см;

$b_{п1}$ – ширина поперечного перерізу підошви ахтерштевня біля її основи, см.

2.2.4.19 Коефіцієнт α_4 для стерен типів IV і X, в м^3/см^4, (для рудерпоста з підошвою ахтерштевня) визначається за формулою:

$$\alpha_4 = \frac{l_3^3}{3 I_п}\left(0{,}075\frac{I_п}{I_{рп}} + 0{,}334\frac{l_4}{l_3}\right). \qquad (2.2.4.19)$$

2.2.4.20 Коефіцієнт α_4 для стерна типу XI (для знімного рудерпоста з підошвою ахтерштевня), в м^3/см^4, визначається за формулою:

$$\alpha_4 = \frac{l_3^3}{3 I_п}\left\{\left(0{,}075\frac{I_п}{I_{рп}} + 0{,}334\frac{l_4}{l_3}\right) - 0{,}282\frac{(l_4 - l_2)}{l_4} \times \left[1{,}55\frac{l_4}{l_3} + 0{,}053\left(\frac{l_4}{l_3}\right)^2 + \frac{(l_4 - l_2)}{l_4}\frac{I_п}{I_{рп}}\right]\right\}. \qquad (2.2.4.20)$$

2.2.4.21 Коефіцієнт α_4 для стерен типів II, VI, VIII і XII береться рівним нулю.

2.2.5 Розрахункові згинальні моменти і реакції опор для стерна типу XIII (рис. 2.2.4.1).

2.2.5.1 Вимоги **2.2.4.2** ÷ **2.2.4.6** і **2.2.4.16** поширюються також на стерна типу XIII.

2.2.5.2 Розрахункове значення згинального моменту, який діє в місці з'єднання балера з пером стерна, береться рівним нулю.

2.2.5.3 Розрахункове значення згинального моменту $M_{\text{р}}$, кН·м, який діє в будь-якому поперечному перерізі пера стерна, визначається за формулою:

$$M_{\text{р}} = 0{,}1Fh_i^2/h_{\text{р}}, \qquad (2.2.5.3)$$

де: F – навантаження, що визначається відповідно до вказівок **2.2.2.1**, **2.2.2.2** і **2.2.2.5**, кН;

h_i і $h_{\text{р}}$ – лінійні розміри (див. **2.2.4.4**); при цьому за розрахункове береться більше із значень h_i.

2.2.5.4 Розрахункове значення реакції R_1 опори 1 рульового пристрою, кН, береться рівним нулю.

2.2.5.5 Розрахункове значення реакції R_2 опори 2 рульового пристрою, кН, (будь-якого штиря) визначається за формулою:

$$R_2 = Fh_i/h_{\text{р}}. \qquad (2.2.5.5)$$

2.2.6 Розрахункові згинальні моменти і реакції опор стерна типу XIV (рис. 2.2.4.1).

2.2.6.1 Вимоги **2.2.4.2** ÷ **2.2.4.6** і **2.2.4.16** поширюються також на стерна типу XIV.

2.2.6.2 Розрахункове значення згинального моменту M_2, кН·м, який діє в перерізі 2 балера (біля нижнього підшипника), визначається за формулою:

$$M_2 = F_1c_1 + F_2c_2, \qquad (2.2.6.2)$$

де: F_1 і F_2 – навантаження, що визначаються відповідно до вказівок **2.2.2.1**, **2.2.2.2** і **2.2.2.5**, кН;

c_1 і c_2 – лінійні розміри (див. **2.2.4.4**), м.

2.2.6.3 Розрахункове значення згинального моменту M_3, кН·м, який діє в перерізі 3 балера (у з'єднанні балера з пером стерна), визначається за формулою:

$$M_3 = F_1(c_1 - e) + F_2(c_2 - e), \qquad (2.2.6.3)$$

де: e – лінійний розмір (див. **2.2.4.4**), м.

2.2.6.4 Розрахункове значення згинального моменту $M_{\text{р}}$, кН·м, який діє в розглядуваному перерізі пера стерна, визначається за формулами:

для перерізів при $y < h_1$

$$M_{\text{р}} = \frac{1}{2}\left(\frac{F_1}{h_{\text{р}}} + \frac{F_2}{h_1}\right)y^2, \qquad (2.2.6.4\text{-}1)$$

для перерізів при $y \geq h_1$

$$M_{\text{р}} = \frac{1}{2}\frac{F_1}{h_{\text{р}}}y^2 + F_2\left(y - \frac{1}{2}h_1\right), \qquad (2.2.6.4\text{-}2)$$

де $h_{\text{р}}$, h_1 і y – лінійні розміри (див. **2.2.4.4**), м.

2.2.6.5 Розрахункове значення реакції R_1 опори 1 рульового пристрою, кН, (верхнього підшипника) визначається за формулою:

$$R_1 = F_1\frac{c_1}{l_1}+F_2\frac{c_2}{l_1} - P_I\left(1+\frac{l_7}{l_1}\right) - P_{II}\left(1 - \frac{l_8}{l_1}\right), \quad (2.2.6.5)$$

де: l_1 – лінійний розмір (див. **2.2.4.4**), м.

2.2.6.6 Розрахункові значення реакції R_2 опори 2 рульового пристрою, кН, (нижнього підшипника) визначаються за формулою:

$$R_2 = F_1\left(1+\frac{c_1}{l_1}\right)+F_2\left(1+\frac{c_2}{l_1}\right) - P_I\frac{l_7}{l_1}+P_{II}\frac{l_8}{l_1}. \quad (2.2.6.6)$$

2.2.7 Розрахункові згинальні моменти і реакції опор поворотної насадки типу XV (рис.2.2.4.1).

2.2.7.1 Вимоги **2.2.4.2**, **2.2.4.3**, **2.2.4.4**, **2.2.4.6** і **2.2.4.16** поширюються також і на пристрої з поворотною насадкою типу XV.

2.2.7.2 Розрахункове значення згинального моменту M_2, кН·м, який діє в перерізі 2 балера (біля нижнього підшипника), визначається за формулою:

$$M_2 = Fc_1, \quad (2.2.7.2)$$

де: F – навантаження, яке визначається відповідно до вказівок **2.2.3.1**, кН;

c_1 – лінійний розмір (див. **2.2.4.4**), м.

2.2.7.3 Розрахункове значення згинального моменту M_3, кН·м, який діє в перерізі 3 балера (у з'єднанні балера з поворотною насадкою), визначається за формулою:

$$M_3 = F(c_1 - e), \quad (2.2.7.3)$$

де: e – лінійний розмір (див. **2.2.4.4**), м.

2.2.7.4 Розрахункове значення реакції R_1 опори 1 (верхнього підшипника), кН, визначається за формулою:

$$R_1 = F\frac{c_1}{l_1} - P_I\left(1+\frac{l_7}{l_1}\right) - P_{II}\left(1-\frac{l_8}{l_1}\right), \quad (2.2.7.4)$$

де: l_1 – лінійний розмір (див. **2.2.4.4**), м.

2.2.7.5 Розрахункове значення реакції R_2 опори 2 (нижнього підшипника), кН, визначається за формулою:

$$R_2 = F\left(1+\frac{c_1}{l_1}\right) - P_I\frac{l_7}{l_1} + P_{II}\frac{l_8}{l_1}. \quad (2.2.7.5)$$

2.2.8 Для рульових пристроїв, які відрізняються від показаних на рис. 2.2.4.1, розрахункові значення згинальних моментів і реакцій опор повинні бути надані проєктантом.

2.3 БАЛЕР СТЕРНА І ПОВОРОТНОЇ НАСАДКИ

2.3.1 Діаметр голови балера d_0, см, повинний бути не менше більшого значення, визначеного за формулою:

$$d_0 = k_{10}\sqrt[3]{M_к / R_{eH}}, \quad (2.3.1)$$

де: k_{10} – коефіцієнт, що дорівнює:

26,1 – для режиму переднього ходу судна;

23,3 – для режиму заднього ходу судна;

$M_к$ – розрахунковий крутний момент відповідно до **2.2.2.3**, **2.2.2.4** або **2.2.3.3**, кН·м;

R_{eH} – верхня границя плинності матеріалу балера, МПа.

2.3.2 При спільній дії крутного і згинального моментів напруження, які виникають (див. **1.5.1**) у перерізах балера 1, 2 або 3, показаних на рис. 2.2.4.1 для відповідного типу стерна, не повинні перевищувати 0,5 верхньої границі плинності матеріалу для режиму переднього ходу і 0,7 верхньої границі плинності матеріалу – для режиму заднього ходу (див. **1.5.2** і **2.1.5**).

При цьому нормальні (σ) і дотичні (τ) напруження, МПа, визначаються за формулами:

$$\sigma = 10{,}2 \cdot 10^3 M_{зг} / d_i^3 , \qquad (2.3.2\text{-}1)$$

$$\tau = 5{,}1 \cdot 10^3 M_к / d_i^3 , \qquad (2.3.2\text{-}2)$$

де: $M_{ЗГ}$ – розрахунковий згинальний момент, який діє в розглянутому перерізі балера (M_1, M_2 або M_3), і визначається згідно з вказівками **2.2.4** ÷ **2.2.7** для відповідного типу рульового пристрою, кН·м;

d_i – діаметр балера в розглянутому перерізі, см.

2.3.3 Зміна діаметра балера між суміжними перерізами, зазначеними в **2.3.1** і **2.3.2**, повинна бути не більше крутою ніж за лінійним законом.

При ступінчастій зміні діаметра балера в місцях виступів повинні бути передбачені галтелі можливо більшого радіуса. Перехід балера у фланець повинний бути виконаний з радіусом заокруглення не менше 0,12 діаметра балера біля фланця.

2.4 ПЕРО СТЕРНА І ПОВОРОТНА НАСАДКА

2.4.1 Перо стерна.

2.4.1.1 Товщина обшивки пера профільного стерна s, мм, повинна бути не менше визначеної за формулою:

$$s = a k_{11} \sqrt{\frac{98d + k_{12}\left(\frac{F_1}{A} + k_{13}\frac{F_2}{A_B}\right)}{R_{eH}}} + 1{,}5 , \qquad (2.4.1.1\text{-}1)$$

де: d – осадка судна, м,

F_1 і F_2 – розрахункові навантаження згідно з **2.2 2.1** і **2.2.2 2**, кН;

A і A_B – див. **2.2.2.1**;

a – відстань між горизонтальними ребрами або вертикальними діафрагмами, зважаючи на те, що менше, м;

k_{11} – коефіцієнт, що визначається за формулою:

$$k_{11} = 10{,}85 - 2{,}516\left(\frac{a}{b}\right)^2 ; \qquad (2.4.1.1\text{-}2)$$

R_{eH} – верхня границя плинності матеріалу обшивки пера стерна, МПа;

b – відстань між горизонтальними ребрами або вертикальними діафрагмами, зважаючи на те, що більше, м;

k_{12} – коефіцієнт, що дорівнює:

18,6 – для ділянки обшивки, розташованої в межах 0,35 довжини пера стерна від його передньої кромки;

8,0 – для ділянки обшивки, розташованої в межах 0,65 довжини пера стерна від його задньої кромки;

k_{13} – коефіцієнт, що дорівнює:

1 – для ділянки обшивки, розташованої в струмені гребного гвинта (при неперекладеному стерні);

0 – для ділянки обшивки, розташованої поза струменем гребного гвинта (при неперекладеному стерні).

2.4.1.2 У будь-якому випадку товщина обшивки пера профільного стерна s_{min}, мм, повинна бути не менше визначеної за формулами:

для суден довжиною менше 80м

$$s_{\min} = 21{,}5\frac{L+51}{L+240}, \qquad (2.4.1.2\text{-}1)$$

для суден довжиною 80м і більше

$$s_{\min} = 24\frac{L+37}{L+240}, \qquad (2.4.1.2\text{-}2)$$

де: L – довжина судна, м.

2.4.1.3 У суден льодових класів товщина обшивки пера стерна в границях льодового поясу повинна бути не менше товщини льодового поясу зовнішньої обшивки в кормовій частині судна, зазначеної в **3.10.4.1** частини II «Корпус» при величині шпації, яка дорівнює відстані між вертикальними діафрагмами пера руля.

Товщина обшивки пера стерна криголамів, *s* мм, повинна бути не менше визначеної за формулою:

$$s = 9{,}2k_{16}a\sqrt{\frac{p_к}{R_{eH}}} + 6, \qquad (2.4.1.3\text{-}1)$$

де: a – відстань між горизонтальними ребрами або вертикальними діафрагмами, залежно від того, що менше, для обтічних зварних стерен; відстань між горизонтальними ребрами для сталевих суцільних стерен, м.

У будь-якому разі в розрахунках відстань a повинна братися не менше 0,6м;

$p_к$ – інтенсивність льодового навантаження в районі **CI**, що визначається відповідно до **3.10.3.5.2** частини II «Корпус», кПа;

R_{eH} – верхня границя плинності матеріалу обшивки пера стерна, МПа;

k_{16} – коефіцієнт для обтічних зварних стерен, що визначається за формулою:

$$k_{16} = 1 - 0{,}38(a/b)^2; \qquad (2.4.1.3\text{-}2)$$

де: *b* – відстань між горизонтальними ребрами або вертикальними діафрагмами, зважаючи на те, що більше, м.

Для одношарових сталевих суцільнолитих стерен k_{16} у розрахунках береться рівним 1.

2.4.1.4 Обшивка пера профільного стерна зсередини повинна бути підкріплена горизонтальними ребрами і вертикальними діафрагмами. Товщина ребер і діафрагм повинна бути не менше товщини обшивки пера стерна.

Обшивка, ребра і діафрагми повинні бути з'єднані між собою зварюванням кутовим або пробочним швом з видовженими прорізами. Розміри елементів пробочного шва обираються відповідно **1.7.5.13** частини II «Корпус».

У горизонтальних ребрах і вертикальних діафрагмах повинна бути достатня кількість вирізів для безперешкодного стоку води, яка потрапила у порожнину стерна.

Задня кромка пера стерна повинна бути жорстко закріплена належним чином.

2.4.1.5 Перо профільних стерен у верхній і нижній частинах повинно замикатися торцевими листами, товщина яких повинна бути не менше 1,2 найбільшої товщини обшивки згідно з **2.4.1.1**.

У торцевих листах повинні бути передбачені спускні пробки з нержавіючого металу.

2.4.1.6 Обшивка пера напівпідвісного стерна в кутах вирізів (у районі встановлення штирів) повинна мати заокруглення. Радіуси цих заокруглень повинні бути не менше двократної товщини обшивки в цьому районі, а вільна кромка обшивки стерна повинна бути ретельно зачищена.

2.4.1.7 У районі осі обертання профільного стерна повинні бути одна або кілька вертикальних діафрагм, що забезпечують загальну міцність пера стерна. Момент опору поперечного перерізу цих діафрагм, включаючи умовні пояски, повинний бути таким, щоб нормальні напруження σ в розглядуваному перерізі не перевищували 0,5 верхньої границі плинності матеріалу обшивки пера стерна (див. **1.5.2**).

Нормальні напруження σ, МПа, обчислюються за формулою:

$$\sigma = 1000 M_{зг} / W, \qquad (2.4.1.7)$$

де: $M_{зг}$ – розрахунковий згинальний момент в розглянутому перерізі пера стерна (M_4 або $M_р$), який визначається згідно з вимогами **2.2.4 ÷ 2.2.6** для відповідного типу рульового пристрою, кН·м;

W – момент опору розглянутого перерізу діафрагм, включаючи умовні пояски, відносно осі симетрії профілю пера стерна, см^3.

Розміри умовних поясків діафрагм повинні дорівнювати:

товщина – товщині обшивки пера стерна;

ширина – 1/6 висоти пера або половині відстані між найближчими діафрагмами, розташованими по обидві сторони від розглянутої діафрагми, зважаючи на те, що менше.

2.4.1.8 Особливу увагу повинно бути звернено на міцність кріплення до пера стерна фланця для з'єднання з балером і петель штирів.

2.4.1.9 Біля передньої кромки одношарових сталевих суцільнолитих стерен криголамів повинний передбачатися рудерпис, який проходить на всій висоті пера стерна.

Зведені напруження $\sigma_{зв}$, МПа, які виникають у будь-якому горизонтальному перерізі рудерписа і визначаються за нижченаведеною формулою, не повинні перевищувати 0,5 верхньої границі плинності матеріалу стерна:

$$\sigma_{зв} = 1000 \sqrt{\left(\frac{M_р}{W}\right)^2 + 3\left(\frac{M_к y}{h_р \rho S}\right)^2}, \qquad (2.4.1.9)$$

де: $M_р$ – згинальний момент, що визначається відповідно до вказівок **2.2.5.3**, кН·м;

$M_к$ – розрахунковий крутний момент відповідно до **2.2.2.3**, кН·м;

$h_р$ – висота стерна по осі балера, м;

y – відстань розглядуваного перерізу від нижньої кромки стерна (рис. 2.4.1.9), м;

W – момент опору розглянутого поперечного перерізу рудерписа відносно осі $O_1 - O_1$ без урахування обшивки пера стерна (переріз рудерписа, який враховується при визначенні W, заштрихований на рис. 2.4.1.9; в перерізі $I - I$), см^3;

S – площа розглянутого поперечного перерізу рудерписа (див. заштриховану площу в перерізі $I - I$ рис. 2.4.1.9), см^2;

ρ – відстань між центром ваги площі S і віссю обертання пера стерна, см.

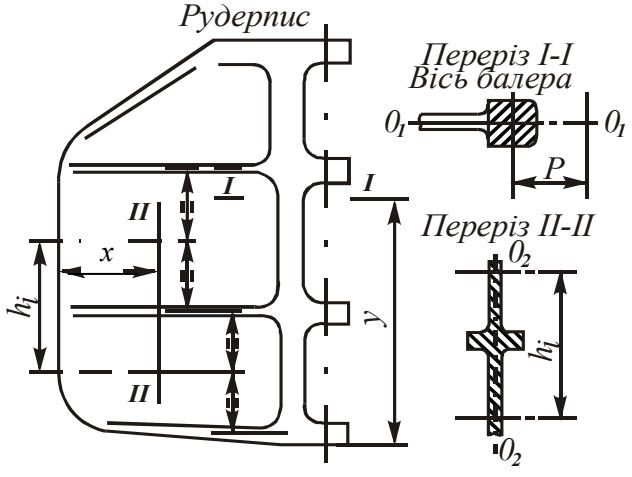


Рис. 2.4.1.9

2.4.1.10 Перо одношарового сталевого суцільнолитого стерна повинно бути підкріплене ребрами

жорсткості, які виливаються по обидві сторони пера стерна на рівні кожної петлі стерна (див. рис. 2.4.1.9).

Момент опору розглянутого поперечного перерізу ребер жорсткості W, см^3, (включаючи тіло пера стерна в межах розміру h_i – див. переріз *II–II* на рис. 2.4.1.9), відносно осі $O_2 - O_2$ повинний бути не менше визначеного за формулою:

$$W = \frac{1000 h_i x^2 F}{A R_{eH}}, \qquad (2.4.1.10)$$

де: F – навантаження, яке визначається відповідно до вказівок **2.2.2.2**, кН;

A – площа стерна, м^2;

h_i – лінійний розмір, м (див. рис. 2.4.1.9);

x – відстань розглянутого перерізу від кормової кромки стерна, м (див. рис. 2.4.1.9);

R_{eH} – верхня границя плинності матеріалу стерна, МПа.

2.4.2 Поворотна насадка.

2.4.2.1 Товщина зовнішньої обшивки $s_н$, мм, поворотної насадки повинна бути не менше визначеної за формулою:

$$s_н = k_{14} l_1 \sqrt{\frac{98 D_н l_н d + 20 F_н}{D_н l_н R_{eH}}} + 2, \qquad (2.4.2.1\text{-}1)$$

де: $D_н$ – внутрішній діаметр насадки в світу, м;

$l_н$ – довжина насадки, м;

d – осадка судна, м;

$F_н$ – розрахункове навантаження, що діє на корпус насадки відповідно до **2.2.3.1**, кН;

R_{eH} – верхня границя плинності матеріалу зовнішньої обшивки насадки, МПа;

k_{14} - коефіцієнт, що визначається за формулою:

$$k_{14} = 7{,}885 - 2{,}221 (l_1 / u_1)^2; \qquad (2.4.2.1\text{-}2)$$

де: l_1 – відстань між поперечними діафрагмами або від поперечної діафрагми до середини профілю, що обмежує вхідний або вихідний отвір насадки, м. Ця відстань повинна бути не більше 600мм;

u_1 – відстань між поздовжніми діафрагмами, виміряна за довжиною зовнішньої обшивки насадки, м. Ця відстань повинна бути не більше 1000мм.

2.4.2.2 Товщина внутрішньої обшивки $s_В$, мм, поворотної насадки, крім її середнього поясу, повинна бути не менше:

$$s_В = 6{,}39 \frac{l_1}{D_н} \sqrt{T}, \qquad (2.4.2.2\text{-}1)$$

де: T – упор гвинта, кН, при швидкості V.

Товщина середнього поясу $s_{ср}$, мм, внутрішньої обшивки поворотної насадки повинна бути не менше:

$$s_{ср} = 7{,}34 \frac{l_2}{D_н} \sqrt{T} + 0{,}51 \frac{T}{D_н^2}, \qquad (2.4.2.2\text{-}2)$$

де: l_2 – відстань між поперечними діафрагмами, розташованими в районі середнього поясу внутрішньої обшивки, м.

2.4.2.3 У будь-якому разі товщина зовнішньої і внутрішньої обшивки поворотної насадки повинна бути

не менше зазначеної в **2.4.1.2**.

2.4.2.4 Середній пояс внутрішньої обшивки поворотної насадки повинний простягатися не менше ніж на $0{,}05D_{\text{н}}$ до носа і не менше ніж на $0{,}1D_{\text{н}}$ до корми від кінцевих кромок лопатей гвинта. Ширина його повинна, принаймні, рівнятися найбільшій ширині бічної проекції лопаті гвинта.

2.4.2.5 Зовнішня і внутрішня обшивки насадки повинні бути підкріплені зсередини поперечними і поздовжніми діафрагмами. Відстань між діафрагмами повинна задовольняти вимоги **2.4.2.1**. Необхідно передбачати не менше чотирьох поздовжніх діафрагм, які рівномірно розподілені по окружності насадки.

Товщина діафрагм, крім розташованих у районі середнього поясу внутрішньої обшивки насадки, повинна бути не менше товщини зовнішньої обшивки відповідно до **2.4.2.1** і **2.4.2.3**.

Поперечні і поздовжні діафрагми повинні приварюватися двосторонніми безперервними швами з повним проваром до внутрішньої обшивки насадки з боку внутрішньої порожнини насадки. При товщині діафрагм 10мм і більше необхідно передбачати обробку кромок під зварювання.

Зовнішня обшивка повинна бути з'єднана з діафрагмами пробочним швом з видовженими прорізами або зварюванням на підкладці, яка залишається. Розміри елементів пробочного шва з видовженими прорізами обираються відповідно до **1.7.5.13** частини II «Корпус».

У поперечних і поздовжніх діафрагмах повинна бути достатня кількість вирізів для безперешкодного стоку води, що потрапила в порожнину насадки, а в нижній і верхній частинах зовнішньої обшивки повинні бути обладнані спускні пробки з нержавіючого металу. Відстань від кромки вирізів до внутрішньої і зовнішньої обшивки насадки повинна бути не менше 0,25 висоти діафрагм.

Не допускається приварювання накладних листів на внутрішній обшивці насадки.

2.4.2.6 У районі середнього поясу внутрішньої обшивки насадки повинні бути встановлені принаймні дві безперервні поперечні діафрагми. Товщина цих діафрагм повинна бути не менше товщини внутрішньої обшивки поза її середнім поясом згідно з формулою (2.4.2.2-1).

2.4.2.7 Особлива увага повинна бути звернена на міцність кріплення до поворотної насадки фланця, ввареної втулки та інших вварених деталей для з'єднання насадки з балером і штирем.

2.4.2.8 Товщина обшивки стабілізатора $s_{\text{ст}}$, мм, повинна бути не менше визначеної за формулою:

$$s_{\text{ст}} = k_{14} l_1 \sqrt{\frac{98 A_{\text{ст}} d + 20 F_{\text{ст}}}{A_{\text{ст}} R_{eH}}} + 2, \qquad (2.4.2.8)$$

де: $A_{\text{ст}}$ – площа стабілізатора насадки, м^2;

$F_{\text{ст}}$ – розрахункове навантаження, що діє на стабілізатор, згідно з формулою (2.2.3.1-3), кН;

k_{14} – коефіцієнт згідно з **2.4.2.1**, де u_1 – відстань між горизонтальними ребрами, м;

l_1 – відстань між вертикальними діафрагмами або між діафрагмою і передньою або задньою кромкою стабілізатора, м;

R_{eH} – верхня границя плинності матеріалу обшивки стабілізатора, МПа.

2.4.2.9 Обшивка стабілізатора насадки повинна бути підкріплена зсередини горизонтальними ребрами і вертикальними діафрагмами, товщина яких повинна бути не менше товщини обшивки відповідно до **2.4.2.8**.

Корпус стабілізатора повинний закінчуватися зверху і знизу торцевими листами. Товщина торцевих листів повинна бути не менше 1,5 товщини обшивки відповідно до **2.4.2.8**. Вертикальні діафрагми повинні бути міцно з'єднані з торцевими листами.

Обшивка, ребра і діафрагми повинні бути з'єднані між собою зварюванням кутовим або пробочним швом. Виконання пробочного шва з видовженими прорізами - відповідно **1.7.5.13** частини II «Корпус».

У горизонтальних ребрах і вертикальних діафрагмах повинна бути достатня кількість вирізів, а в торцевих листах повинні бути передбачені спускні пробки з нержавіючого матеріалу.

2.4.2.10 У районі кріплення стабілізатора з насадкою повинні бути одна або кілька вертикальних діафрагм, які забезпечують загальну міцність стабілізатора. Момент опору $W_{ст}$, см^3, цих діафрагм, включаючи ширину приєднаного пояска, повинний бути не менше визначеного за формулою:

$$W_{ст} = 1390 F_{ст} h_{ст} / R_{eH} , \qquad (2.4.2.10)$$

де: $F_{ст}$ – розрахункове навантаження, яке діє на стабілізатор згідно з формулою (2.2.3.1-3), кН;

$h_{ст}$ – висота стабілізатора, м;

R_{eH} – верхня границя плинності використовуваного матеріалу, МПа.

Розміри приєднаного пояска повинні братися рівними: товщина - товщині обшивки стабілізатора; ширина – 1/5 висоти стабілізатора.

2.4.2.11 З'єднання насадки зі стабілізатором повинне бути виконане таким чином, щоб було забезпечене жорстке закріплення останнього.

За розрахункове навантаження, яке діє на стабілізатор, у розрахунках міцності повинне братися рівномірно розподілене за висотою стабілізатора навантаження $F_{ст}$, що визначається за формулою (2.2.3.1-3).

Залежно від типу з'єднання повинний враховуватися діючий на з'єднання крутний момент від навантаження $F_{ст}$ з урахуванням точки прикладання цього навантаження – див. формулу (2.2.3.2-3). При цьому виникаючі в з'єднанні напруження (див. **1.5.1**) не повинні перевищувати 0,4 верхньої границі плинності матеріалу.

2.5 З'ЄДНАННЯ БАЛЕРА З ПЕРОМ СТЕРНА АБО ПОВОРОТНОЮ НАСАДКОЮ

2.5.1 З'єднання болтове з горизонтальними фланцями.

2.5.1.1 Діаметр з'єднувальних болтів d_1, см, повинний бути не менший:

$$d_1 = 0{,}62\sqrt{\frac{d_2^3 R_{eH1}}{z_1 r_2 R_{eH2}}} , \qquad (2.5.1.1\text{-}1)$$

де: d_2 – діаметр балера біля з'єднувального фланця, см;

z_1 – кількість з'єднувальних болтів;

r_2 – середня відстань від центрів болтів до центра системи отворів фланця, см;

R_{eH1} – верхня границя плинності матеріалу балера, МПа;

R_{eH2} – верхня границя плинності матеріалу болтів, МПа.

Діаметр з'єднувального болта в його нарізній частині d_3, см, повинний бути не менше визначеного за формулою:

$$d_3 = 76{,}84\sqrt{\frac{M_{зг}}{z_1 r_3 R_{eH2}}} , \qquad (2.5.1.1\text{-}2)$$

де: $M_{зг}$ – розрахунковий згинальний момент, який діє у перерізі балера біля фланця (M_2 або M_3) і визначається згідно з вказівками **2.2.4** ÷ **2.2.7** для відповідного типу рульового пристрою, кН·м;

r_3 – середня відстань від центрів болтів до поздовжньої осі симетрії фланця, см.

Кількість болтів z_1 повинна бути не менше 6.

Середня відстань від центрів болтів до центра системи отворів фланця не повинна бути менше 0,9 діаметра балера згідно з **2.3.1**. Якщо з'єднання зазнає дії згинального моменту, то середня відстань від центрів болтів до поздовжньої осі симетрії фланця не повинна бути менше 0,6 діаметра балера біля фланця.

2.5.1.2 Усі болти повинні бути призонними, крім випадків встановлення шпонки, коли досить мати

тільки два призонних болти. Гайки повинні мати нормальні розміри. Болти і гайки повинні бути надійно застопорені.

2.5.1.3 Товщина фланців повинна бути не менше діаметра болтів. Центри отворів для болтів повинні розташовуватися на відстані від зовнішніх кромок фланця не менше ніж на 1,15 діаметра болтів.

2.5.1.4 Якщо з'єднувальні фланці поворотних насадок вбудовані не прямо в корпус насадки, а з'єднані листовою конструкцією з нею, міцність цієї конструкції повинна відповідати міцності балера згідно з **2.3.2**.

При цьому розраховане зведене напруження не повинне перевищувати 0,4 верхньої границі плинності матеріалу, що застосовується.

2.5.2 З'єднання конічне зі шпонкою.

2.5.2.1 Довжина конічної частини балера, якою він закріплюється у пері стерна або поворотній насадці, повинна бути не менше 1,5 діаметра балера згідно з **2.3.2**, причому конусність по діаметру повинна бути не більше 1:10. Конічна частина балера повинна переходити в циліндричну без виступу.

2.5.2.2 По твірній конуса повинна бути поставлена шпонка. Її кінці повинні мати достатні заокруглення. Площа робочого перерізу шпонки A_F (добуток довжини шпонки на ширину), в см^2, повинна бути не менше більшого значення, визначеного за формулою:

$$A_F = \frac{k_{15} M_к}{d_m R_{eH}}, \qquad (2.5.2.2)$$

де: k_{15} – коефіцієнт, що дорівнює:

6920 – для стерен на передньому ходу і для поворотних насадок;

4950 – для стерен на задньому ходу;

$M_к$ – розрахунковий крутний момент згідно з **2.2.2.3**, **2.2.2.4** або **2.2.3.3**, кН·м;

d_m – діаметр перерізу конуса на середині довжини шпонки, см;

R_{eH} – верхня границя плинності матеріалу шпонки, МПа.

Висота шпонки повинна бути не менше половини її ширини.

Шпонковий паз балера не повинний виходити за межі конусного з'єднання.

2.5.2.3 Зовнішній діаметр нарізної частини балера повинний бути не менше 0,9 найменшого діаметра конуса. Різьба повинна бути дрібною. Зовнішній діаметр і висота гайки повинні бути не менше відповідно 1,5 і 0,8 зовнішнього діаметра нарізної частини балера. Для запобігання самовіддачі гайка повинна бути надійно застопорена принаймні двома приварними планками або однією приварною планкою і шплінтом.

2.5.3 З'єднання конічне безшпонкове.

2.5.3.1 Вимоги **2.5.3** поширюються на безшпонкове з'єднання балера з пером стерна або поворотною насадкою, що виконується із застосуванням гідропресового методу напресування.

2.5.3.2 Довжина конічної частини балера, якою він закріплюється в пері стерна або поворотній насадці, повинна бути не менше 1,5 діаметра балера згідно з **2.3.2**, причому конусність по діаметру повинна бути 1:15.

2.5.3.3 До початку напресування повинна бути забезпечена взаємна пригонка конусів балера і маточини пера стерна або поворотної насадки з тим, щоб при перевірці прилягання їх поверхонь на фарбу плями контакту складали не менше 70% розрахункової площі сполучення, при цьому плями контакту повинні розміщуватися суцільними кільцевими поясами.

Взаєморозміщення конусів балера і маточини, яке забезпечує зазначену вище взаємну пригонку поверхонь конусів, необхідно розглядати як початкове їх взаєморозміщення перед напресуванням і повинне бути зафіксоване спеціальною позначкою.

В обґрунтованих випадках допускається спосіб визначення початкового взаєморозміщення конусів балера і маточини, який відрізняється від вищезазначеного.

2.5.3.4 Для забезпечення необхідного натягу в конічному з'єднанні осьове переміщення балера відносно початкового його положення при остаточному запресуванні його в маточину пера стерна або поворотної насадки (див. **2.5.3.3**) повинне бути не менше від визначеного за формулою:

$$s_1 = \frac{1{,}1q}{EK}\left[\frac{2d_m}{1-\left(\frac{d_m}{d_c}\right)^2} + 35{,}7\right], \qquad (2.5.3.4\text{-}1)$$

де: s_1 – осьове переміщення балера, мм;

d_m – середній діаметр конуса балера, мм;

d_c – зовнішній діаметр (або найменший зовнішній розмір) маточини пера стерна або поворотної насадки (у середньому перерізі), мм;

E – модуль пружності матеріалу балера, МПа;

K – конусність з'єднання по діаметру;

q – необхідний контактний тиск на сполучних конічних поверхнях при запресуванні, МПа, що визначається за формулою:

$$q = \frac{4{,}25\cdot 10^6 n M_к}{d_m^2 L_ф}\sqrt{1+\left(\frac{5\cdot 10^{-6} Q d_m}{M_к}\right)^2} \times \left(1+0{,}257\,\frac{L_ф}{d_m}\cdot\frac{M_и}{M_к}\right) \qquad (2.5.3.4\text{-}2)$$

де: n – коефіцієнт запасу несучої здатності з'єднання по тертю відносно крутного моменту;

M_K – найбільше зі значень розрахункового крутного моменту згідно з **2.2.2.3**, **2.2.2.4** або **2.2.3.3**, кН·м;

$L_Ф$– фактична довжина контакту сполучних конічних поверхонь (з відрахуванням з довжин конічного з'єднання мастилорозподільних канавок, проточок тощо), мм;

Q – маса пера стерна або поворотної насадки, кг;

$M_{ЗГ}$– максимальний згинальний момент, який діє в районі конічного з'єднання і визначається згідно з **2.2.4.8**, **2.2.6.3** або **2.2.7.3**, кН·м.

Для підвісних стерен і поворотних насадок (типів XIV і XV, див. рис. 2.2.4.1) необхідно брати n не менше 2,5; для стерен і поворотних насадок інших типів – не менше 2,0.

Якщо контактний тиск q, визначений за формулою (2.5.3.4-2), є меншим 40МПа, для подальших розрахунків необхідно брати q = 40МПа.

2.5.3.5 Повинна бути перевірена міцність найбільше навантаженої деталі з'єднання: зведене напруження на внутрішній поверхні маточини пера стерна або поворотної насадки не повинне перевищувати 0,85 границі плинності матеріалу маточини.

Зведене напруження σ, МПа, на внутрішній поверхні маточини необхідно визначати за формулою:

$$\sigma_{com} = \sqrt{0{,}5(\sigma_1 - \sigma_2)^2 + 0{,}5(\sigma_2 - \sigma_3)^2 + 0{,}5(\sigma_3 - \sigma_1)^2}, \qquad (2.5.3.5\text{-}1)$$

де:

$$\sigma_1 = q_1\frac{d_c^2 + d_3^2}{d_c^2 - d_3^2}; \qquad (2.5.3.5\text{-}2)$$

$$q_1 = q + 5{,}73\frac{M_{зг}\cdot 10^6}{d_3 L_6^2}; \qquad (2.5.3.5\text{-}3)$$

$$\sigma_2 = -q_1; \qquad (2.5.3.5\text{-}4)$$

$$\sigma_3 = \frac{40Q}{\pi\left(d_c^2 - d_3^2\right)} + \frac{M_{зг} \cdot 10^7}{d_3^3};(2.5.3.5\text{-}5)$$

де: q_1 – контактний тиск на сполучних конічних поверхнях у районі більшого діаметра конуса балера при спільній дії крутного і згинального моментів, МПа;

d_3 – найбільший діаметр конуса балера, мм;

$L_б$ – довжина конічної частини балера, мм.

2.5.3.6 Тиск масла, яке подається на сполучні конічні поверхні балера і маточини при складанні і розбиранні з'єднання, не повинний перевищувати тиск p_{max} в МПа, що визначається за формулою:

$$p_{max} = 0{,}55R_{eH}\left[1 - \left(\frac{d_m}{d_c}\right)^2\right], \qquad (2.5.3.6)$$

де: R_{eH} – границя плинності матеріалу маточини пера стерна або поворотної насадки, МПа.

2.5.4 Якщо балер виготовлений не із суцільної заготовки, його частини повинні бути з'єднані муфтою або іншим способом, який повинен забезпечувати рівноміцність цієї конструкції.

2.6 ШТИРІ СТЕРНА І ПОВОРОТНОЇ НАСАДКИ

2.6.1 Діаметр штирів, які не мають облицювання, або штирів з облицюванням, але до його встановлення на штир, d_4, см, повинний бути не менше визначеного за формулою:

$$d_4 = 18\sqrt{R_i / R_{eH}}, \qquad (2.6.1)$$

де: R_i – розрахункове значення реакції розглянутого штиря (R_2 або R_4), що визначається згідно з вказівками **2.2.4** і **2.2.5** для відповідного рульового пристрою, кН;

R_{eH} – верхня границя плинності матеріалу штиря, МПа.

2.6.2 Довжина конічної частини штиря, якою він закріплюється в петлі стерна, у вваренй втулці насадки або п'яті ахтерштевня, повинна бути не менше діаметра штиря згідно з **2.6.1**, причому конусність по діаметру не повинна перевищувати 1:10. Конічна частина штиря повинна переходити в циліндричну без виступу.

Зовнішній діаметр нарізної частини штиря повинний бути не менше 0,8 найменшого діаметра конуса. Зовнішній діаметр і висота гайки повинні бути відповідно не менше 1,5 і 0,6 зовнішнього діаметра нарізної частини штиря.

2.6.3 Довжина циліндричної частини штиря повинна бути не менше діаметра штиря разом з облицюванням, якщо воно є, і не більше 1,3 цього діаметра.

2.6.4 Товщина матеріалу петель стерна і ахтерштевня, і вварених втулок поворотних насадок за межами отвору для втулки штиря не повинна бути менше 0,5 діаметра штиря без облицювання.

Для штирів діаметром 200мм і більше допускається зменшення зазначеної товщини петель з 0,5 до 0,35 діаметра штиря без облицювання, якщо за умови виконання вимог **2.6.2** і **2.6.3** забезпечується співвідношення:

$$\frac{l_7}{d_4'} \geq \frac{R_{eH(шт)}}{R_{eH(пет)}}, \qquad (2.6.4)$$

де: l_7 – висота втулки штиря, см;

d_4' – діаметр штиря, включаючи його облицювання, якщо таке є, см;

$R_{eH(шт)}$ – верхня границя плинності матеріалу штиря, МПа;

$R_{eH(пет)}$ – верхня границя плинності матеріалу петлі, МПа.

2.6.5 Для запобігання самовіддачі гайка штиря повинна бути надійно застопорена за допомогою принаймні двох приварних планок або однієї приварної планки і шплінта, а штирі повинні бути надійно

застопорені в петлях стерна або ахтерштевня.

2.6.6 Повинна бути проведена перевірка обраних розмірів штирів за питомим тиском. Під питомим тиском p слід розуміти величину, МПа, що визначається за формулою:

$$p = 10R_i / \left(d_4' l_7\right), \qquad (2.6.6)$$

де: R_i – див. **2.6.1**;

d_4' – діаметр штиря, включаючи його облицювання, якщо воно є, см;

l_7 – висота втулки штиря, см.

Питомий тиск не повинний перевищувати значення, наведені у табл. 2.1.7.

2.7 ЗНІМНИЙ РУДЕРПОСТ

2.7.1 Діаметр знімного рудерпоста d_5 безпосередньо біля фланця повинний бути таким, щоб нормальні напруження σ, які виникають у його перерізі, не перевищували 0,5 верхньої границі плинності матеріалу знімного рудерпоста. Нормальне напруження σ, МПа, визначається за формулою:

$$\sigma = 10^4 M_{\text{рп}} \Big/ d_5^3, \qquad (2.7.1)$$

де: $M_{\text{рп}}$ – розрахункове значення згинального моменту, що визначається згідно з вказівками **2.2.4.15**, кН·м;

d_5 – діаметр знімного рудерпоста біля фланця, см.

Діаметр знімного рудерпоста в районі підшипників пера руля повинний бути не менше діаметра d_5. Діаметр знімного рудерпоста на ділянці між підшипниками пера стерна може бути зменшений на 10%.

2.7.2 Стосовно конічної і нарізної частини знімного рудерпоста, а також його гайки вимоги аналогічні викладеним у **2.6.2** для штирів.

2.7.3 Діаметр болтів фланцевого з'єднання знімного рудерпоста з ахтерштевнем d_6, см, повинний бути не менше визначеного за формулою:

$$d_6 = 6{,}77\sqrt{\frac{R_2 + \frac{M_{\text{рп}}}{r_4}\sqrt{1+\left(0{,}17+0{,}6\frac{R_2 r_5}{M_{\text{рп}}}\right)^2}}{z_2 R_{eH}}}, \qquad (2.7.3)$$

Де: R_2 – розрахункове значення реакції верхнього підшипника знімного рудерпоста, що визначається згідно з **2.2.4.11**, кН;

$M_{\text{рп}}$ – розрахункове значення згинального моменту, що діє в перерізі рудерпоста, розташованому біля його фланця, яке визначається згідно з **2.2.4.15**, кН·м;

r_4 – середня відстань від центрів болтів до центра системи отворів фланця, м;

r_5 – відстань від осі обертання пера стерна до площини зіткнення фланців знімного рудерпоста і ахтерштевня, м;

z_2 – кількість болтів фланцевого з'єднання;

R_{eH} – верхня границя плинності матеріалу болтів, МПа.

Кількість болтів z_2 повинна бути не менше 6.

Відстань від центра будь-якого болта до центра отворів фланця повинна бути не менше 0,7, а до вертикальної осі симетрії площини фланця не менше 0,6 діаметра знімного рудерпоста d_5, зазначеного в **2.7.1**.

2.7.4 Усі болти повинні бути призонними, крім випадків встановлення шпонки, коли достатньо мати тільки два призонні болти. Гайки повинні мати нормальні розміри і бути надійно застопорені шплінтами або приварними планками.

2.7.5 Товщина фланця повинна бути не менше діаметра болтів. Центри отворів для болтів повинні відстояти від зовнішніх кромок фланця не менше ніж на 1,15 діаметра болтів.

2.7.6 У місцях переходу знімного рудерпоста від одного діаметра до іншого повинні бути виконані достатні заокруглення. У місці переходу у фланець радіус заокруглення повинний бути не менше 0,12 діаметра знімного рудерпоста.

2.7.7 Для запобігання самовіддачі гайка знімного рудерпоста повинна бути надійно застопорена принаймні двома приварними планками або однією приварною планкою і шплінтом.

2.7.8 Стосовно підшипників пера стерна на знімному рудерпості залишаються справедливими вимоги 2.6.6 для штирів.

2.8 ПІДШИПНИКИ БАЛЕРА

2.8.1 Стосовно опорних підшипників балера, які сприймають поперечне навантаження, залишаються справедливими вимоги **2.6.6** для штирів.

2.8.2 Для того, щоб сприйняти масу стерна або поворотної насадки та балера, повинний бути встановлений упорний підшипник. Палуба в місці його установлення повинна бути надійно підкріплена.

Повинні бути вжиті заходи проти аксіального зміщення пера або поворотної насадки і балера доверху більше ніж на величину, яка допускається конструкцією рульового приводу; для пристроїв з поворотними насадками, крім того, повинні бути вжиті заходи для забезпечення гарантованого зазору між лопатями гребного гвинта і насадкою в умовах експлуатації.

2.8.3 У місці проходу балера через верхню частину гельмпортової труби в ній повинний бути встановлений сальник, який запобігає потраплянню води в корпус судна. Сальник повинний бути розташований у місці, завжди доступному для огляду і обслуговування.

2.9 КОМПЛЕКТАЦІЯ РУЛЬОВИХ ПРИСТРОЇВ РУЛЬОВИМИ ПРИВОДАМИ

2.9.1 Судна повинні бути обладнані головним і допоміжним рульовими приводами, якщо спеціально не зазначене інше.

2.9.2 Головний рульовий привод і балер повинні забезпечувати перекладку стерна або поворотної насадки з 35º одного борту на 35º другого борту за максимальної експлуатаційної осадки та швидкості переднього ходу судна.

За тих же умов повинна бути забезпечена перекладка стерна або поворотної насадки з 35º одного борту на 30º другого борту за час не більше ніж 28 с.

2.9.3 Допоміжний рульовий привод повинний забезпечувати перекладку стерна або поворотної насадки з 15º одного борту на 15º іншого борту не більше ніж за 60с за максимальної експлуатаційної осадки судна та швидкості, яка дорівнює половині його максимальної експлуатаційної швидкості переднього ходу, або 7вуз, залежно від того, яке з цих значень більше.

2.9.4 На нафтоналивних, нафтоналивних (>60°С), комбінованих суднах, на газовозах і хімовозах валовою місткістю 10000 і більше, а також на всіх атомних та на інших суднах валовою місткістю 70000 і більше головний рульовий привод повинний містити в собі два або більше однакових силових агрегати, які задовольняють вимогам **2.9.5** (див. також **6.2.1.8** і **6.2.1.9** частини IX «Механізми»).

2.9.5 Якщо головний рульовий привод включає в себе два або більше силових агрегати, допоміжний рульовий привод не обов'язковий у наступних випадках:

.1 на пасажирських та атомних суднах і суднах спеціального призначення, які мають на борту понад 240 осіб, головний рульовий привод забезпечує виконання вимог **2.9.2** при непрацюючому будь-якому одному із силових агрегатів;

.2 на вантажних суднах і суднах спеціального призначення, які мають на борту 240 і менше осіб, головний рульовий привод забезпечує виконання вимог **2.9.2** при всіх діючих силових агрегатах;

.3 головний рульовий привод обладнаний так, що при одиничному пошкодженні в системі його трубопроводу або в одному із силових агрегатів це пошкодження може бути ізольоване для підтримки або швидкого відновлення керованості судна.

2.9.6 Якщо відповідно до **2.3.1** потрібно, щоб діаметр голови балера без урахування льодового підсилення був більше 230мм, повинне передбачатися додаткове джерело живлення згідно з **5.5.6** частини XI «Електричне обладнання» потужністю, достатньою принаймні для забезпечення роботи силового агрегату рульового приводу відповідно до вимоги **2.9.3**.

2.9.7 Головний рульовий привод може бути ручним, якщо він відповідає вимогам **6.2.3.2** частини IX «Механізми» і якщо при цьому діаметр балера руля або поворотної насадки згідно з **2.3.1** не перевищує 120мм (без урахування льодового підсилення).

У всіх інших випадках головний рульовий привод повинний приводитися в дію від джерела енергії.

2.9.8 Допоміжний рульовий привод може бути ручним, якщо він відповідає вимогам **6.2.3.3** частини IX «Механізми» і якщо при цьому діаметр балера стерна або поворотної насадки згідно з **2.3.1** не перевищує 230мм (без урахування льодового підсилення).

У всіх інших випадках допоміжний рульовий привод повинний приводитися в дію від джерела енергії.

2.9.9 Значення діаметрів, які зазначені в **2.9.6** ÷ **2.9.8**, повинні прийматися як визначені для балера стерна, виготовленого з маловуглецевої сталі з границею плинності 235Н/мм^2 (тобто, з коефіцієнтом використання механічних властивостей сталі $\eta = 1$).

2.9.10 Головний і допоміжний рульові рульові приводи повинні діяти незалежно один від одного, проте допускається, щоб головний і допоміжний рульові приводи мали деякі спільні частини (наприклад, румпель, сектор, редуктор, циліндровий блок тощо) за умови, що конструктивні розміри цих частин будуть збільшені згідно з **6.2.8.2** частини IX «Механізми».

2.9.11 Румпель-талі можуть використовуватися як допоміжні рульові приводи тільки в таких випадках:

.1 на самохідних суднах валовою місткістю менше 500;

.2 на несамохідних суднах.

В інших випадках румпель-талі за рульовий привод не визнаються і забезпечення ними суден не є обов'язковим.

2.9.12 Рульовий пристрій повинний мати систему обмежувачів повороту стерна або поворотної насадки, що допускає їх перекладку на кожний борт лише до кута β^o:

$$(\alpha^\circ + 1^\circ) \le \beta^\circ \le (\alpha^\circ + 1{,}5^\circ), \qquad (2.9.11\text{-}1)$$

де: α^o – максимальний кут перекладки стерна або поворотної насадки, на який налаштована система керування рульовим приводом, як правило не більше 35º; при більшому куті перекладки, виходячи із конструктивних особливостей рульового пристрою, проєктант повинен надати технічне обґрунтування.

Усі деталі системи обмеження, включаючи і ті, що одночасно є деталями рульового приводу, повинні бути розраховані на зусилля, які відповідають граничному зворотному моменту $M_{\text{гр}}$, кН·м, від стерна не менше:

$$M_{\text{гр}} = 1{,}135 R_{eH} d^3 \cdot 10^{-4}, \qquad (2.9.11\text{-}2)$$

де: d – дійсний діаметр голови балера, см;

R_{eH} – верхня границя плинності матеріалу балера, МПа.

При цьому напруження в цих деталях не повинні перевищувати 0,95 верхньої границі плинності їх матеріалу.

Упори системи можуть встановлюватися на ахтерштевні, палубі, платформі, перегородці або на інших елементах конструкції корпуса судна.

При активному стерні, коли може виникнути необхідність його перекладки на кут, який перевищує максимальний звичайний, встановлення обмежувачів допускається на кут, передбачений конструкцією стерна.

2.9.13 Керування головним рульовим приводом повинне бути передбачене з ходового містка та з румпельного відділення.

2.9.14 Для головних рульових приводів, які виконуються відповідно до **2.9.4** або **2.9.5**, повинні бути

передбачені дві незалежні системи керування, кожна з яких повинна приводитися в дію з ходового містка.

Допускається, щоб ці системи мали спільний штурвал або рукоятку керування.

Якщо до системи керування входить гідравлічний рульовий привод з дистанційним керуванням, можна не передбачати другу незалежну систему керування для усіх цих рульових приводів (крім нафтоналивних, нафтоналивних (> 60ºС), комбінованих суден, газовозів та хімовозів валовою місткістю 10000 і більше, інших суден валовою місткістю 70000 і більше та атомних суден).

2.9.15 Керування допоміжним рульовим приводом повинне бути передбачене із румпельного відділення.

Для допоміжного рульового приводу, який діє від джерела енергії, повинне передбачатися керування також з ходового містка. Це керування повинне бути незалежним від системи керування головним рульовим приводом.

Для суден валовою місткістю менше 500 і риболовних суден керування допоміжним рульовим приводом може виконуватися не із румпельного відділення.

2.9.16 Біля кожного поста керування головним і допоміжним рульовими приводами, а також у приміщенні рульових механізмів повинний зазначатися кут положення стерна або поворотної насадки.

Різниця між зазначеним і дійсним кутом положення стерна або поворотної насадки повинна бути не більше:

1º – при положенні стерна або поворотної насадки в діаметральній площині або паралельно до неї;

1,5º – при кутах положення стерна або поворотної насадки від 0º до 5º;

2,5º – при кутах положення стерна або поворотної насадки від 5º до 35º.

Вказівка положення стерна або поворотної насадки повинна бути незалежною від системи керування рульовим приводом.

2.9.17 У всьому іншому рульові приводи повинні відповідати вимогам частин IX «Механізми» і XI «Електричне обладнання».

2.9.18 Якщо виконання вимог **2.9.2** і **2.9.3** під час проведення ходових випробувань судна неможливе, то судно, незалежно від дати побудови, може підтвердити відповідність вимогам **2.9.2** і **2.9.3** іншими методами (див. Резолюцію MSC.365(93) від 22.05.2014р.).

2.9.19 Якщо на суднах рульовий пристрій оснащений механічним приводом, то у випадку пошкодження, або несправності пристрою керування повинно бути забезпечене автоматичне приведення в дію на протязі 5с другого пристрою керування або вмикання ручного приводу.

Якщо другий пристрій керування або ручний привод не приводиться в дію автоматично, повинна бути забезпечена можливість для рульового приведення його в дію швидким і простим способом за допомогою однієї операції.

2.10 ЕФЕКТИВНІСТЬ СТЕРЕН І ПОВОРОТНИХ НАСАДОК

2.10.1 Загальні вказівки.

2.10.1.1 Вибір основних характеристик судна, які впливають на керованість, характеристик рульового пристрою і пристрою з поворотною насадкою проводиться за розсудом проєктанта і судновласника з урахуванням необхідності забезпечення належної керованості судна, яка відповідає його призначенню та умовам експлуатації, необхідності забезпечення відповідності відносних площ стерен або поворотних насадок проєктованого судна і судна прототипу, за умови, проте, що сумарна ефективність обраних стерен та (або) поворотних насадок повинна бути не менше тієї, яка вимагається в цьому підрозділі.

2.10.1.2 Вимоги цього підрозділу поширюються на кормові стерна і поворотні насадки (див. **2.1.2**), що установлюються відповідно до вказівок **2.1.1** на самохідних суднах (крім криголамів) довжиною 20м і більше, які плавають у водотоннажному стані, необмеженого району плавання, у тому числі зі знаком **A**, обмеженого району плавання **R1** і **A-R1**.

Для суден обмежених районів плавання **R2**, **A-R2**, **R2-S**, **A-R2-S**, **B-R3-S**, **C-R3-S**, **R3-S** та **R3** норми **2.10.3** є рекомендованими.

Для суден змішаного району плавання **R2-RS**, **A-R2-RS**, **B-R3-RS**, **C-R3-RS**, **R3-RS**, **D-R3-RS**, **R3-IN** норми **2.10.3** є рекомендованими, причому виконання цих норм не може бути підставою для невиконання діючих норм керованості суден внутрішнього плавання, які відповідають вимогам розд. **14** частини III «Пристрої, обладнання і забезпечення. Сигнальні засоби» Правил класифікації та побудови суден внутрішнього плавання згідно з главою 20 Резолюції №61 ЄЕК ООН (Перегляд 2).

2.10.1.3 Вимоги цього підрозділу поширюються на судна, які мають геометричні характеристики корпуса в таких межах:

$L_1/B = 3{,}2...8{,}0$;

$L_1/d = 8{,}3...28{,}6$;

$B/d = 1{,}5...3{,}5$;

$C_B = 0{,}45...0{,}85$;

$C_\text{р} = 0{,}55...0{,}85$;

$\sigma_\text{к} = 0{,}80...0{,}99$,

де: B – ширина судна, м;

C_B, d, L_1, $C_\text{Р}$ і $\sigma_\text{к}$ – див. **2.2.2.1**, **2.4.1.1** і **2.10.3.3** відповідно.

2.10.1.4 Вимоги цього підрозділу поширюються на судна - катамарани, які мають два однакових корпуси (симетричні відносно своєї діаметральної площини) з головними розмірами і характеристиками кожного, що відповідають вказівкам **2.10.1.3**, і які мають два однакових стерна або дві поворотні насадки, розташовані в діаметральній площині кожного корпуса.

2.10.1.5 Засоби активного керування суднами, які не є основними засобами керування судном (підрулюючи пристрої, активні стерна тощо) розглядаються як засоби, що доповнюють регламентований мінімум, і при виконанні вимог цього підрозділу не враховуються (див. також **2.1.4.2**).

2.10.2 Визначення ефективності стерен і поворотних насадок.

2.10.2.1 Ефективність обраного стерна $E_\text{р}$, крім стерен типів IV, X і XIII (див. рис. 2.2.4.1), визначається за формулою:

$$E_\text{р} = \mu_1 \frac{A}{A_2}\left(1 + C_\text{НВ}\frac{A_\text{В}}{A}\right)(1-W)^2, \qquad (2.10.2.1\text{-}1)$$

де: $\mu_1 = \dfrac{6{,}28}{1+\dfrac{2A}{h_\text{р}^2}}$; (2.10.2.1-2)

W – коефіцієнт:

для стерна, розташованого в діаметральній площині судна за гребним гвинтом,

$W = 0{,}3C_B$; (2.10.2.1-3)

для стерна, розташованого в діаметральній площині судна, за відсутності перед ним гребного гвинта приймається

$W = 0$; (2.10.2.1-4)

для бортових стерен

$W = 0{,}4C_B - 0{,}13$; (2.10.2.1-5)

A_2 – площа підводної частини діаметральної площини судна при осадці до літньої вантажної ватерлінії, м^2;

A, A_B, $h_р$, C_B – див. **2.2.2.1**;

$C_{НВ}$ – визначається за формулою (2.2.3.1-8) з урахуванням формули (2.2.3.1-4) при значеннях W, як зазначено в цьому пункті, і з урахуванням **2.2.2.6**; при цьому для стерен, що не працюють безпосередньо за гребним гвинтом, значення упору береться $T = 0$.

2.10.2.2 Ефективність обраного стерна $(E_{рр})$ типів IV, X або XIII (див. рис. 2.2.4.1) визначається за формулою:

$$E_{рр} = 1{,}3\mu_2 \frac{A_к}{A_2}(1-W)^2, \qquad (2.10.2.2\text{-}1)$$

де: $$\mu_2 = \frac{6{,}28\sqrt{b_р/b_к}}{1+\frac{2b_к^2}{A_к}} + \frac{1{,}4C_{НВ}}{1+0{,}5\left(\frac{b_к^2}{A_к}\right)^2}. \qquad (2.10.2.2\text{-}2)$$

де: $b_р$ – ширина пера стерна, м;

$b_к$ – сумарна ширина стерна і рудерпоста, м;

$A_К$ – див. **2.2.2.1**;

A_2, $C_{НВ}$, W – див. **2.10.2.1**.

2.10.2.3 Ефективність обраної поворотної насадки $E_н$, яка має або не має стабілізатора, визначається за формулою:

$$E_н = 2{,}86\mu_3 \frac{D_0 l_н}{A_2}(1-W)^2, \qquad (2.10.2.3\text{-}1)$$

де:

$$\mu_3 = \left(0{,}175 + 0{,}275\frac{D_н}{l_н}\right)\left[1 + 0{,}25\left(1+\sqrt{1+C_{НВ}}\right)^2\right] + 0{,}25C_{НВ}\frac{D_н}{l_н}; \qquad (2.10.2.3\text{-}2)$$

W – коефіцієнт:

для поворотної насадки, розташованої в діаметральній площині судна

$$W = 0{,}2C_B; \qquad (2.10.2.3\text{-}3)$$

для бортової поворотної насадки

$$W = 0{,}1C_B; \qquad (2.10.2.3\text{-}4)$$

D_0 – зовнішній діаметр поворотної насадки в площині диска гребного гвинта, м;

C_B, D_H, $l_н$, A_2 – див. **2.2.2.1**, **2.2.3.1** і **2.10.2.1** відповідно;

$C_{НВ}$ – визначається за формулою (2.2.3.1-8) з урахуванням формули (2.2.3.1-4) при значеннях W, як зазначено в цьому пункті, і з урахуванням **2.2.2.6.**

2.10.3 Норми ефективності стерен і поворотних насадок.

2.10.3.1 Сума ефективностей усіх встановлених на судні стерен і поворотних насадок (крім суден - катамаранів), визначених відповідно до **2.10.2**, повинна бути не менше більшого зі значень ефективностей E_1, E_2 або E_3, зазначених нижче.

2.10.3.2 Ефективність одного стерна або поворотної насадки, встановленої на судні - катамарані, визначена відповідно до **2.10.2**, повинна бути не менше більшого із значень E_1, E_2 і E_3, розрахованих відповідно до вказівок, викладених нижче, розглядаючи один корпус катамарана як самостійне одногвинтове судно.

При визначенні площі бокової парусності всі надводні конструкції судна - катамарана і палубний вантаж, якщо його перевезення передбачається, розглядаються як належні до одного корпуса.

2.10.3.3 Для всіх суден, крім буксирів, рятувальних і риболовних суден, E_1 визначається в залежності від $C_р$ і $\sigma_к$:

- для одногвинтових суден – за рис. 2.10.3.3-1;

- для дво- і тригвинтових суден – за рис. 2.10.3.3-2.

Для проміжних значень $C_р$ величина E_1 визначається лінійною інтерполяцією між кривими для двох найближчих значень $C_р$, зазначених на рис. 2.10.3.3-1 і рис. 2.10.3.3.2,

де: $C_р$ – коефіцієнт поздовжньої повноти підводної частини корпуса судна при осадці до літньої вантажної ватерлінії, який визначається за формулою:

$$C_р = C_B / C_м, \qquad (2.10.3.3\text{-}1)$$

де: $C_м$ – коефіцієнт повноти мідель-шпангоута при осадці до літньої вантажної ватерлінії;

$\sigma_к$ – коефіцієнт повноти підводної кормової частини діаметральної площини судна при осадці до літньої вантажної ватерлінії:

$$\sigma_к = 1 - \frac{2(f - f_0)}{L_1 d}; \qquad (2.10.3.3\text{-}2)$$

L_1 – довжина судна, виміряна на рівні літньої вантажної ватерлінії від передньої кромки форштевня до крайньої кромки кормової кінцевої частини судна, м;

f – площа бокової проекції кормового підзора судна, м^2, що обчислюється як площа фігури, обмеженої лінією продовження нижньої кромки кіля, перпендикуляром, опущеним на цю лінію з точки перетинання літньої вантажної ватерлінії з контуром діаметрального перерізу кормової кінцевої частини судна, і зовнішньою кромкою ахтерштевня, проведеною без урахування рудерпоста, підошви ахтерштевня або кронштейна стерна, якщо такі є;

f_0 – для двогвинтових суден – площа бокової проекції обтічників гребних гвинтів (або частина її), що накладається на площу фігури f, м^2. В усіх інших випадках у розрахунках береться f_0=0;

d – див. **2.4.1.1**.

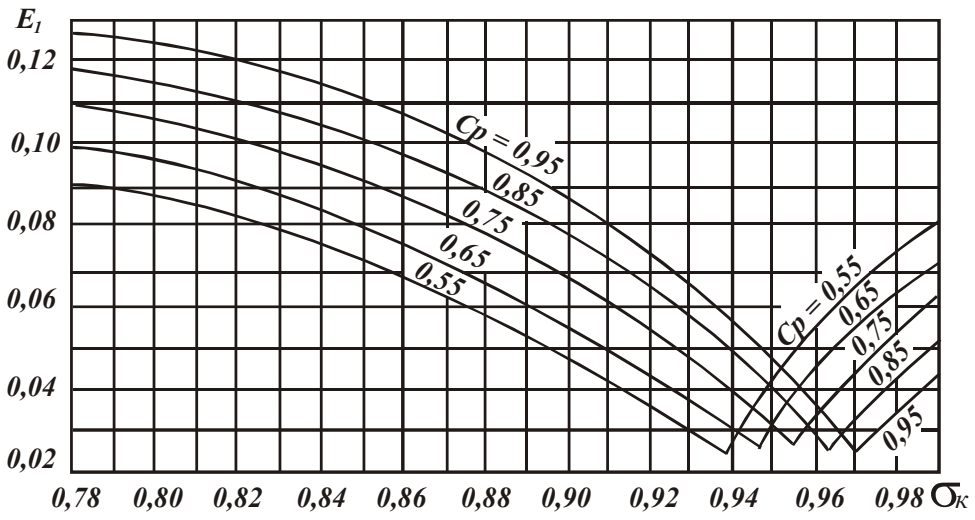


Рис. 2.10.3.3-1

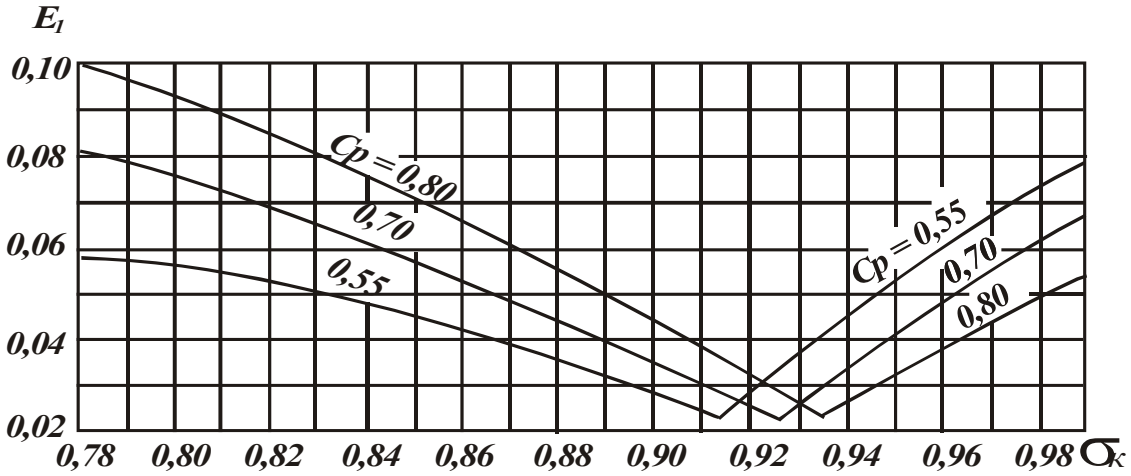


Рис. 2.10.3.3-2

2.10.3.4 Для буксирів, рятувальних і риболовних суден E_1 визначається за рис. 2.10.3.4 залежно від $\sigma_к$.

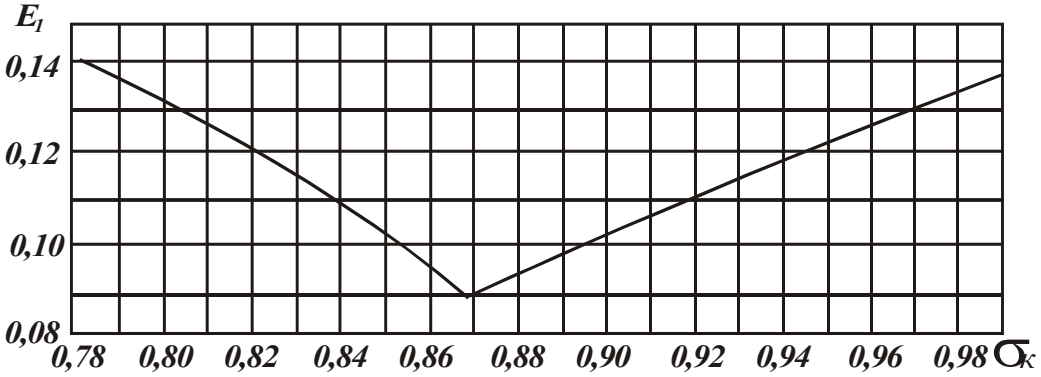


Рис. 2.10.3.4

2.10.3.5 E_2 визначається за формулою:

$$E_2 = \frac{3{,}8A_3}{v^2 A_4}\left(1 - 0{,}0667\frac{A_3}{A_4}\right)\{1 + (\lambda_r - 1)[0{,}33 + 0{,}015 \times (v - 7{,}5)]\} - 5\frac{x_0}{L_1}, \qquad (2.10.3.5\text{-}1)$$

де: A_3 – площа бокової парусності судна при такій мінімальній осадці, при якій перо стерна або поворотна насадка повністю занурені у воду (при положенні судна без крену і диференту), м^2, яка визначається відповідно до **1.4.6** частини IV «Остійність»;

A_4 – площа підводної частини діаметральної площини судна при такій мінімальній осадці, при якій перо стерна або поворотна насадка повністю занурені у воду (при положенні судна без крену і диференту), м^2;

x_0 – горизонтальна відстань від мідель-шпангоута (середина довжини L_1) до центра ваги площі A_3, м.

Величина x_0 береться додатною при розташуванні центра ваги до носа від мідель-шпангоута і від'ємною – до корми;

$\lambda_р$ – коефіцієнт:

для всіх стерен, крім стерен типів IV, X і XIII (див. рис. 2.2.4.1)

$$\lambda_р = h_р^2 / A; \qquad (2.10.3.5\text{-}2)$$

для стерен типів IV, X і XIII (див. рис. 2.2.4.1)

$$\lambda_р = h_р^2 / A_к; \qquad (2.10.3.5\text{-}3)$$

для поворотних насадок

$\lambda_р = D_н / l_н$; (2.10.3.5-4)

де: V, h_p, А, A_k – див. **2.2.2.1**;

$D_н$, $l_н$ – див. **2.2.3.1**.

2.10.3.6 Для суден довжиною 70м і більше E_3 визначається за формулою:

$$E_3 = 0{,}03 + 0{,}01(\lambda_р - 1) + 0{,}01\frac{A_5}{A_2}\left(1 - 3\frac{x}{L_1}\right), \quad (2.10.3.6)$$

де: A_5 – площа бокової парусності судна при осадці до літньої вантажної ватерлінії, м^2, яка визначається відповідно до **1.4.6** частини IV «Остійність»;

x – горизонтальна відстань від мідель-шпангоута (середини довжини L_1) до центра ваги площі A_5, м;

A_2 – див. **2.10.2.1**;

$\lambda_р$ – див. **2.10.3.5**.

Величина x береться додатною при розташуванні центра ваги до носа від мідель-шпангоута і від'ємною – до корми.

Для суден довжиною менше 70м в розрахунках береться $E_3 = 0$.

2.10.3.7 Для всіх суден (крім рятувальних і риболовних суден і буксирів, якщо ці судна мають $\sigma_к > 0{,}865$), якщо E_1 більше будь-якого із значень E_2 або E_3, допускається в розрахунках брати $E_1 = 0$ за умови, що випробуванням самохідної моделі довжиною не менше 2м (при швидкості моделі, що відповідає швидкості судна V, див. **2.2.2.1**) буде доведене наступне:

.1 діаметр сталої циркуляції судна з стерном (стернами) або поворотною насадкою (насадками), перекладеною на 35º на будь-який борт, не буде більше чотирьох довжин судна;

.2 діаметр сталої спонтанної циркуляції судна з неперекладеними стерном (стернами) або поворотною насадкою (насадками), $D_с$, який обчислюється за формулою:

$$D_с = \left(D_{сп} + D_{сл}\right)/2, \quad (2.10.3.7)$$

не буде менше $3{,}35\left(D_{цп} + D_{цл}\right)$,

де: $D_{сп}$ і $D_{сл}$ – діаметр сталої спонтанної циркуляції відповідно правої і лівої, з неперекладеним стерном або насадкою;

$D_{цп}$ і $D_{цл}$ – діаметр сталої циркуляції із стерном або насадкою, перекладеною на 35º відповідно на правий і лівий борт.

2.10.3.8 Для суден, у яких при осадці до літньої вантажної ватерлінії водотоннажність більше 60000т, а коефіцієнт загальної повноти більше 0,75, незалежно від виконання вимоги **2.10.3.1** шляхом випробувань самохідної моделі довжиною не менше 2м (при швидкості моделі, що відповідає швидкості судна V – див. **2.2.2.1**) повинне бути доведене виконання вимог **2.10.3.7.1** і **2.10.3.7.2**.

2.11 ДОДАТКОВІ ВИМОГИ ДО СУДЕН БАЛТІЙСЬКИХ ЛЬОДОВОИХ КЛАСІВ

Розміри конструкцій рудерпоста, балера стерна, штирів стерна, а також характеристики рульового приводу повинні визначатися з врахуванням вимог цього розділу. При цьому на рульовий пристрій суден балтійських льодових класів **IA** і **IA Super** поширюються вимоги до суден льодових класів Ice4 і Ice5 відповідно.

При цьому величина найбільшої швидкості переднього ходу при осадці по літню вантажну ватерлінію не повинна прийматися нижче наступних значень:

IA Super – 20вуз.;

IA – 18вуз.;

IB – 16вуз.;

IC – 14вуз.

Якщо фактична найбільша швидкість переднього ходу при осадці по літню вантажну ватерлінію більше вказаних значень, вона повинна прийматися як розрахункова.

Розміри конструктивних елементів пера стерна повинні визначатися виходячи з того, що рульовий пристрій повністю розташований в районі льодового поясу судна. Розміри листових елементів і ребер жорсткості пера стерна повинні визначатися при інтенсивності льодового навантаження *p*, що відповідає інтенсивності льодового навантаження на листові і балочні елементи в середній частині судна.

На суднах льодових класів **IA** і **IA Super** рульовий пристрій (балер стерна і верхня частина пера стерна) повинен бути захищений від прямого контакту з льодом за допомогою виступу (льодового зуба), розташованого в корму від стерна, який по своїх габаритах повинен виходити за межі нижньої льодової ватерлінії (*НЛВЛ* див. **3.12** частини II «Корпус»), у тій мірі, в якій це можливо для даної конструкції, або за допомогою інших еквівалентних по мірі захисту заходів.

При використанні стерна із закрилком конструкція льодового зуба повинна забезпечувати необхідну міцність пера стерна.

Для суден з льодовим класом **IA** і **IA Super** повинні враховуватися значні по величині навантаження, що виникають при перекладанні стерна при ході кормою вперед в льодових умовах. Повинні бути передбачені спеціальні пристрої для сприйняття таких навантажень, зокрема, обмежувачі перекладки стерна.

Повинен бути встановлений запобіжний клапан гідравлічної системи поворотного механізму(ів) рульової машини.

Всі компоненти поворотної частини рульового пристрою (балер стерна, з'єднання балера з пером стерна, кронштейн і так далі) повинні мати розміри, достатні для витримування навантаження, при якому для розрахункового діаметру балера стерна виникає напруження, рівне мінімальному значенню умовної границі плинності матеріалу.

3. ЯКІРНИЙ ПРИСТРІЙ

3.1 ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ

3.1.1 Кожне судно, крім стоянкових суден, включаючи плавучі доки і плавучі причали, які надійно закріплені до берега або установлені на якорі, повинне мати якірне забезпечення, а також стопори для кріплення станових якорів по похідному, пристрої для кріплення і віддачі корінних кінців якірних ланцюгів, механізми для віддачі та підіймання станових якорів і для утримання на них судна при відданих якорях.

Крім того, у випадках, зазначених у **3.6.1.1**, для кожного станового якірного ланцюга повинний передбачатися стопор, який забезпечує стоянку судна на якорі.

Вимоги цього розділу по вибору якірного забезпечення не поширюються на нафтоналивні судна довжиною 150м і більше і навалювальні судна довжиною 90м і більше, контракт на побудову яких укладений 1 липня 2015 року, або після цієї дати. Вимоги до якірного забезпечення вказаних типів суден регламентуються частиною XVII «Загальні правила по конструкції навалювальних суден і нафтових танкерів».

3.1.2 Якщо на судні, крім якірного пристрою або забезпечення, передбаченого у **3.1.1**, є ще будь-який інший якірний пристрій або забезпечення (наприклад: авантові або папільонажні якорі та лебідки для них на днопоглиблювальних снарядах; мертві якорі на плавмаяках тощо), то такий якірний пристрій або забезпечення розглядається як спеціальне і нагляду Регістру не підлягає.

Використання якірного пристрою, передбаченого в **3.1.1**, як робочі авантові пристрої на днопоглиблювальних снарядах, а також для утримання днопоглиблювальних снарядів при проведенні днопоглиблювальних робіт грейферами допускається; при цьому повинні бути надані необхідні дані, які характеризують умови роботи елементів якірного пристрою (величину і ступінь динамічності діючих зусиль, ступінь інтенсивності роботи і зносу елементів якірного пристрою тощо).

3.1.3 Якірне забезпечення повинне обиратися для всіх суден, крім риболовних, за табл. **3.1.3-1**, а для риболовних суден – за табл**. 3.1.3-2**, за характеристикою забезпечення, визначеною згідно з **3.2** для суден необмеженого району плавання, у тому числі зі знаком **A**, обмеженого району плавання **R1** та **A-R1**, і за характеристикою, зменшеною:

на 15% для суден обмежених районів плавання **R2**, **A-R2, R2-S, A-R2-S, A-R2-RS, B-R3-S, B-R3-RS, C-R3-S, C-R3-RS, R3-S, R3-RS;**

на 25% для суден обмеженого району плавання **R3** і **R3-IN, D-R3-S, D-R3-RS** з урахуванням вказівок **3.1.4, 3.3.1, 3.3.2, 3.4.1, 3.4.2, 3.4.3, 3.4.7 і 3.4.10**.

На риболовних суднах, якщо характеристика забезпечення перевищує 720, то для визначення якірного забезпечення необхідно користуватися табл. **3.1.3-1** за характеристикою забезпечення, вказаною вище.

Таблиця 3.1.3-1

Характеристика забезпечення *N*з		Станові якорі		Маса стоп- анкера, кг	Ланцюги для станових якорів				Ланцюг або сталевий трос для стоп-анкера		Буксирний трос		Швартовні троси		
					Сумарна довжина обох ланцюгів, м	Калібр			Довжина, м	Розривне зусилля троса в цілому, кН	Довжина, м	Розривне зусилля троса в цілому, кН	Кількість	Довжина кожного троса, м	Розривне зусилля троса в цілому, кН
Більше	Не більше	Кількість	Маса кожного якоря, кг			Категорія 1, мм	Категорія 2, мм	Категорія 3,							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
10	15	2	35	-	110	[1)]	-	-	-	-	-	-	2	30	29

Характеристика забезпечення *N*з		Станові якорі		Маса стоп- анкера, кг	Ланцюги для станових якорів				Ланцюг або сталевий трос для стоп-анкера		Буксирний трос		Швартовні троси		
						Калібр									
Більше	Не більше	Кількість	Маса кожного якоря, кг		Сумарна довжина обох ланцюгів, м	Категорія 1, мм	Категорія 2, мм	Категорія 3, мм	Довжина, м	Розривне зусилля троса в цілому, кН	Довжина, м	Розривне зусилля троса в цілому, кН	Кількість	Довжина кожного троса, м	Розривне зусилля троса в цілому, кН
15	20	2	50	–	137,5	[1)]	–	–	–	–	–	–	2	30	29
20	25	2	65	–	165	[1)]	–	–	–	–	–	–	2	40	29
25	30	2	80	–	165	11,0	–	–	–	–	–	–	2	50	29
30	40	2	105	35	192,5	11,0	–	–	55	55	120	65	2	50	29
40	50	2	135	45	192,5	12,5	–	–	70	60	150	81	2	60	29
50	70	2	180	60	220	14	12,5	-	80	65	180	98	3	80	37
70	90	2	240	80	220	16	14	–	85	74	180	98	3	100	40
90	110	2	300	100	247,5	17,5	16	–	85	81	180	98	3	110	42
110	130	2	360	120	247,5	19	17,5	-	90	89	180	98	3	110	48
130	150	2	420	140	275	20,5	17,5	–	90	98	180	98	3	120	53
150	175	2	480	165	275	22	19	–	90	108	180	98	3	120	59
175	205	2	570	190	302,5	24	20,5	–	90	118	180	112	3	120	64
205	240	2	660	–	302,5	26	22	20,5	–	–	180	129	4	120	69
240	280	2	780	–	330	28	24	22	–	–	180	150	4	120	75
280	320	2	900	–	357,5	30	26	24	–	–	180	174	4	140	80
320	360	2	1020	–	357,5	32	28	24	–	–	180	207	4	140	85
360	400	2	1140	–	385	34	30	26	–	–	180	224	4	140	96
400	450	2	1290	–	385	36	32	28	–	–	180	250	4	140	107
450	500	2	1440	–	412,5	38	34	30	–	–	180	276	4	140	117
500	550	2	1590	–	412,5	40	34	30	–	–	190	306	4	160	134
550	600	2	1740	–	440	42	36	32	–	–	190	338	4	160	143
600	660	2	1920	–	440	44	38	34	–	–	190	371	4	160	160
660	720	2	2100	–	440	46	40	36	–	–	190	406	4	160	171
720	780	2	2280	–	467,5	48	42	36	–	–	190	441	4	170	187
780	840	2	2460	–	467,5	50	44	38	–	–	190	480	4	170	202
840	910	2	2640	–	467,5	52	46	40	–	–	190	518	4	170	218
910	980	2	2850	–	495	54	48	42	–	–	190	559	4	170	235
980	1060	2	3060	–	495	56	50	44	–	–	200	603	4	180	250
1060	1140	2	3300	–	495	58	50	46	–	–	200	647	4	180	272

Характеристика забезпечення *N*з		Станові якорі		Маса стоп- анкера, кг	Ланцюги для станових якорів				Ланцюг або сталевий трос для стоп-анкера		Буксирний трос		Швартовні троси		
						Калібр									
Більше	Не більше	Кількість	Маса кожного якоря, кг		Сумарна довжина обох ланцюгів, м	Категорія 1, мм	Категорія 2, мм	Категорія 3, мм	Довжина, м	Розривне зусилля троса в цілому, кН	Довжина, м	Розривне зусилля троса в цілому, кН	Кількість	Довжина кожного троса, м	Розривне зусилля троса в цілому, кН
1140	1220	2	3540	–	522,5	60	52	46	–	–	200	691	4	180	293
1220	1300	2	3780	–	522,5	62	54	48	–	–	200	738	4	180	309
1300	1390	2	4050	–	522,5	64	56	50	–	–	200	786	4	180	336
1390	1480	2	4320	–	550	66	58	50	–	–	200	836	4	180	352
1480	1570	2	4590	–	550	68	60	52	–	–	220	888	5	190	352
1570	1670	2	4890	–	550	70	62	54	–	–	220	941	5	190	362
1670	1790	2	5250	–	577,5	73	64	56	–	–	220	1024	5	190	384
1790	1930	2	5610	–	577,5	76	66	58	–	–	220	1109	5	190	411
1930	2080	2	6000	–	577,5	78	68	60	–	–	220	1168	5	190	437
2080	2230	2	6450	–	605	81	70	62	–	–	240	1259	2)	200	2)
2230	2380	2	6900	–	605	84	73	64	–	–	240	1356	2)	200	2)
2380	2530	2	7350	–	605	87	76	66	–	–	240	1453	2)	200	2)
2530	2700	2	7800	–	632,5	90	78	68	–	–	260	1471	2)	200	2)
2700	2870	2	8300	–	632,5	92	81	70	–	–	260	1471	2)	200	2)
2870	3040	2	8700	–	632,5	95	84	73	–	–	260	1471	2)	200	2)
3040	3210	2	9300	–	660	97	84	76	–	–	280	1471	2)	200	2)
3210	3400	2	9900	–	660	100	87	78	–	–	280	1471	2)	200	2)
3400	3600	2	10500	–	660	102	90	78	–	–	280	1471	2)	200	2)
3600	3800	2	11100	–	687,5	105	92	81	–	–	300	1471	2)	200	2)
3800	4000	2	11700	–	687,5	107	95	84	–	–	300	1471	2)	200	2)
4000	4200	2	12300	–	687,5	111	97	87	–	–	300	1471	2)	200	2)
4200	4400	2	12900	–	715	114	100	87	–	–	300	1471	2)	200	2)
4400	4600	2	13500	–	715	117	102	90	–	–	300	1471	2)	200	2)
4600	4800	2	14100	–	715	120	105	92	–	–	300	1471	2)	200	2)
4800	5000	2	14700	–	742,5	122	107	95	–	–	300	1471	2)	200	2)
5000	5200	2	15400	–	742,5	124	111	97	–	–	300	1471	2)	200	2)
5200	5500	2	16000	–	742,5	127	111	97	–	–	300	1471	2)	200	2)
5500	5800	2	16900	–	742,5	130	114	100	–	–	300	1471	2)	200	2)
5800	6100	2	17800	–	742,5	132	117	102	–	–	300	1471	2)	200	2)

Характеристика забезпечення *N*з		Станові якорі		Маса стоп- анкера, кг	Ланцюги для станових якорів				Ланцюг або сталевий трос для стоп-анкера		Буксирний трос		Швартовні троси		
						Калібр									
Більше	Не більше	Кількість	Маса кожного якоря, кг		Сумарна довжина обох ланцюгів, м	Категорія 1, мм	Категорія 2, мм	Категорія 3, мм	Довжина, м	Розривне зусилля троса в цілому, кН	Довжина, м	Розривне зусилля троса в цілому, кН	Кількість	Довжина кожного троса, м	Розривне зусилля троса в цілому, кН
6100	6500	2	18800	–	742,5	–	120	107	–	–			[2]	200	[2]
6500	6900	2	20000	–	770	–	124	111	–	–	Судна довжиною понад 180м буксирного троса можуть не мати		[2]	200	[2]
6900	7400	2	21500	–	770	–	127	114	–	–			[2]	200	[2]
7400	7900	2	23000	–	770	–	132	117	–	–			[2]	200	[2]
7900	8400	2	24500	–	770	–	137	122	–	–			[2]	200	[2]
8400	8900	2	26000	–	770	–	142	127	–	–			[2]	200	[2]
8900	9400	2	27500	–	770	–	147	132	–	–			[2]	200	[2]
9400	10000	2	29000	–	770	–	152	132	–	–			[2]	200	[2]
10000	10700	2	31000	–	770	–	–	137	–	–			[2]	200	[2]
10700	11500	2	33000	–	770	–	–	142	–	–			[2]	200	[2]
11500	12400	2	35500	–	770	–	–	147	–	–			[2]	200	[2]
12400	13400	2	38500	–	770	–	–	152	–	–			[2]	200	[2]
13400	14600	2	42000	–	770	–	–	157	–	–			[2]	200	[2]
14600	16000	2	46000	–	770	–	–	162	–	–			[2]	200	[2]

[1] Може застосовуватися ланцюг або сталевий трос; при цьому розривне навантаження ланцюга або розривне зусилля троса в цілому повинні бути не менше 44кН.

[2] Див. **2.1.2** рекомендації МАКТ №10 (Corr.1 Dec 2016)

Таблиця 3.1.3-2

Характеристика забезпечення *N*з		Станові якорі		Ланцюги для станових якорів			Швартовні троси		
					Калібр, мм				
Більше	Не більше	Кількість	Маса кожного якоря, кг	Сумарна довжина обох [illegible]	Категорія1	Категорія2	Кількість	Довжина кожного троса, м	Розривне зусилля троса в цілому, кН
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	15	1	30	55	[1]	–	2	30	29
15	20	1	40	55	[1]	–	2	30	29
20	25	1	50	82,5	[1]	–	2	40	29
25	30	1	60	82,5	[1]	–	2	50	29

Характеристика забезпечення *N*з		Станові якорі		Ланцюги для станових якорів			Швартовні троси		
Більше	Не більше	Кількість	Маса кожного якоря, кг	Сумарна довжина обох ланцюгів, м	Калібр, мм		Кількість	Довжина кожного троса, м	Розривне зусилля троса в цілому, кН
					Категорія1	Категорія2			
30	40	2	80	165	11,0	–	2	50	29
40	50	2	100	192,5	11,0	–	2	60	29
50	60	2	120	192,5	12,5	–	2	60	29
60	70	2	140	192,5	12,5	–	2	80	29
70	80	2	160	220	14	12,5	2	100	34
80	90	2	180	220	14	12,5	2	100	37
90	100	2	210	220	16	14	2	110	37
100	110	2	240	220	16	14	2	110	39
110	120	2	270	247,5	17,5	16	2	110	39
120	130	2	300	247,5	17,5	16	2	110	44
130	140	2	340	275	19	17,5	2	120	44
140	150	2	390	275	19	17,5	2	120	49
150	175	2	480	275	22	19	2	120	54
175	205	2	570	302,5	24	20,5	2	120	59
205	240	2	660	302,5	26	22	2	120	64
240	280	2	780	330	28	24	3	120	71
280	320	2	900	357,5	30	26	3	140	78
320	360	2	1020	357,5	32	28	3	140	86
360	400	2	1140	385	34	30	3	140	93
400	450	2	1290	385	36	32	3	140	100
450	500	2	1440	412,5	38	34	3	140	108
500	550	2	1590	412,5	40	34	4	160	113
550	600	2	1740	440	42	36	4	160	118
600	660	2	1920	440	44	38	4	160	123
660	720	2	2100	440	46	40	4	160	128

[1)] Може застосовуватися ланцюг або сталевий трос; при цьому розривне навантаження ланцюга або розривне зусилля троса в цілому повинні бути не менше 44кН.

3.1.4 Якірне забезпечення несамохідних суден повинне обиратися за характеристикою, збільшеною на 25% порівняно з розрахованою відповідно до вказівок, викладених у **3.1.3**.

Для самохідних суден, у яких найбільша швидкість переднього ходу при осадці до літньої вантажної ватерлінії становить не більше 6 вуз, якірне забезпечення повинне вибиратися як для несамохідних суден.

Якірні пристрої суднових барж, а також стоянкових суден повинне відповідати вимогам розд. **3** частини III «Пристрої, обладнання і забезпечення. Сигнальні засоби» Правил класифікації та побудови суден внутрішнього плавання.

Допускається не обладнувати несамохідні судна якірним пристроєм. У цьому випадку для тимчасового утримання несамохідних суден можуть розглядатися якірні пристрої буксирувальних суден. При цьому Регістру повинно бути надане технічне обґрунтування по забезпеченню штормового відстою, яке містить у собі характеристики суден забезпечення, фактори безпеки, зовнішні дії та навантаження.

Для несамохідних суден дозволяється використання в якості якірного пристрою системи позиціонування.

У випадку перегону морем стоянкових суден, які не мають штатного якірного пристрою, повинна бути передбачена можливість розміщення на них якорів і якірних ланцюгів.

3.1.5 Для систем дистанційного керування якірним пристроєм, якщо вони передбачаються, вибір їх типу, ступінь автоматизації керування, обсяг дистанційно керованих операцій, визначаються судновласником.

Додаткові вимоги до якірних пристроїв з системою дистанційного керування наведені в **3.6.5** цієї частини Правил, в **6.3.6** частини IX «Механізми», а також в **5.1.3** частини XI «Електричне обладнання».

3.2 ХАРАКТЕРІСТИКИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

3.2.1 Характеристика забезпечення $N_З$ усіх суден, крім плавучих кранів і буксирів, визначається за формулою:

$$N_З = \Delta^{2/3} + 2 \cdot B \cdot h + 0{,}1 \cdot A, \qquad (3.2.1\text{-}1)$$

де: Δ – об'ємна водотоннажність судна при осадці до літньої вантажної ватерлінії, м^3;

B – ширина судна, м;

h – висота від літньої вантажної ватерлінії до верхньої кромки настилу палуби найвищої рубки, для нижнього ярусу h вимірюється від осьової лінії верхньої палуби або від умовної лінії палуби, де верхня палуба має локальний розрив, див. рис. 3.2.1, м, яка визначається за формулою:

$$h = a + \sum h_i \,, \qquad (3.2.1\text{-}2)$$

де: a – відстань від літньої вантажної ватерлінії до верхньої кромки настилу верхньої палуби біля борту на міделі, м;

h_i – висота в діаметральній площині кожного ярусу надбудови або рубки, яка має ширину більшу $0{,}25B$, м.

За наявності на судні двох або більше надбудов або рубок враховується тільки одна надбудова або рубка розглянутого ярусу, яка має більшу ширину.

Для самого нижнього ярусу h_i повинна вимірюватися в діаметральній площині від верхньої палуби або, при наявності у верхньої палуби виступу, від умовної лінії, яка є продовженням верхньої палуби.

При визначенні h враховувати сідлуватість і диферент не потрібно. Необхідно мати на увазі особливість, зазначену в **3.2.3**;

A – площа парусності в межах довжини судна L, рахуючи від літньої вантажної ватерлінії, м^2.

При визначенні A враховується площа парусності тільки корпуса, надбудов і рубок шириною більше $0{,}25B$.

Необхідно також мати на увазі особливість, зазначену в **3.2.3**.

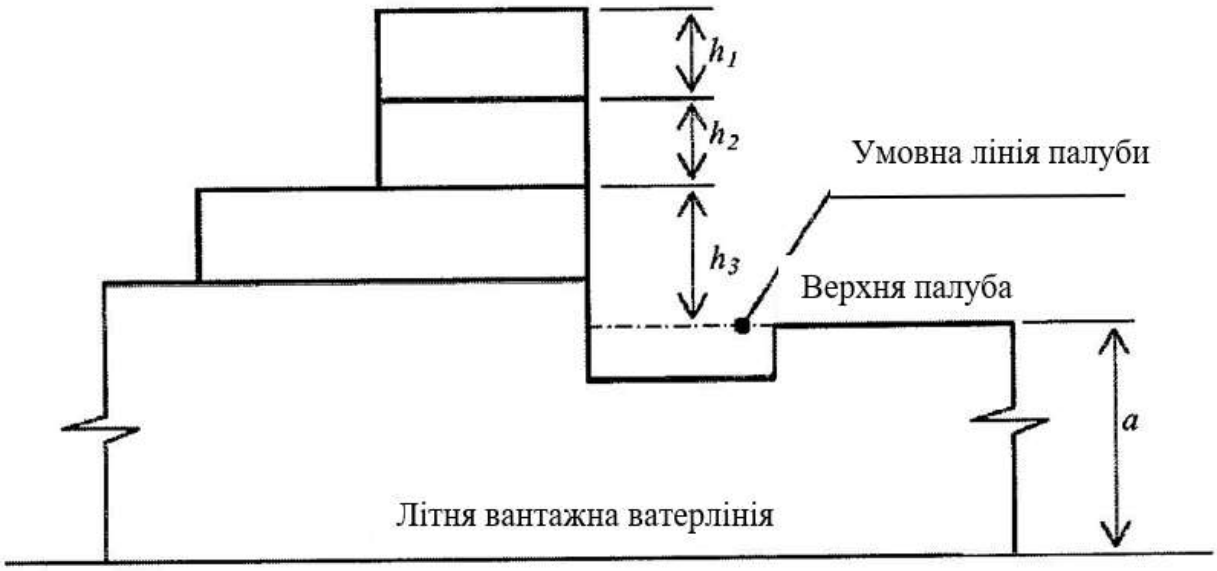


Рис. 3.2.1

3.2.2. Характеристика забезпечення N_3 для буксирів визначається за формулою:

$$N_3 = \Delta^{2/3} + 2(Ba + \Sigma h_i b_i) + 0{,}1A, \qquad (3.2.2)$$

де: Δ, B, a, h_i і A беруться відповідно до вказівок **3.2.1**;

b_i – ширина відповідного ярусу надбудови або рубки, м. При наявності за довжиною судна двох або більше надбудов або рубок необхідно керуватися відповідними вказівками **3.2.1**.

3.2.3 Контейнери та інші подібні вантажі, які перевозяться на палубі і на закриттях вантажних люків, щогли, вантажні стріли, такелаж, леєрна огорожа та інші подібні конструкції при визначенні h і A можуть не враховуватися, також можуть не враховуватися фальшборт і комінгси люків висотою менше 1,5м. Якщо висота піддашків, фальшборту і комінгсів люків більше 1,5м, то вони розглядаються як рубка або надбудова.

Черпакові башти, рами і копри для піднімання рам днопоглиблювальних снарядів при визначенні h можуть не враховуватися; при визначенні A їх площу парусності необхідно обчислювати як площу, обмежену контуром конструкції.

3.2.4 Характеристика забезпечення N_3 для плавучих кранів визначається за формулою:

$$N_3 = 1{,}5\Delta^{2/3} + 2Bh + 2S + 0{,}1A, \qquad (3.2.4)$$

де: Δ, B, h і A беруться відповідно до вказівок **3.2.1**; при визначенні A враховується бокова площа парусності верхньої споруди плавучого крана (у похідному положенні), яка обчислюється як площа, обмежена зовнішнім контуром конструкції;

S – проекція на площину мідель-шпангоута площі парусності, в м^2, верхньої споруди (у похідному положенні), розташованої вище від настилу палуби найвищої рубки, що враховується при визначенні h;

при цьому площа парусності визначається як площа, обмежена зовнішнім контуром конструкції.

3.2.5 Для суден довжиною не менше 135м, які призначені для експлуатації в незахищених морських районах з великими глибинами, якірне забезпечення може вибиратися згідно з **1.2** рекомендації МАКТ №10 (Corr.1 Dec 2016).

3.3 СТАНОВІ ЯКОРІ ТА СТОП-АНКЕРИ

3.3.1 Маса і число якорів визначається згідно **3.1.3**.

Для забезпечення суден допускаються якорі наступних типів:

.1 звичайні без штокові та штокові якорі (Холла, Грузона, адміралтейські);

.2 якорі підвищеної утримуючої сили;

.3 якорі високої утримуючої сили згідно з **3.3.4**.

На суднах з характеристикою забезпечення 205 і менше дозволяється, крім того, мати другий становий якір як запасний за умови, що передбачені заходи для швидкого приведення його в готовність до дії.

Судна обмеженого району плавання **R3, R3-IN** з характеристикою забезпечення 35 і менше, якщо вони не є пасажирськими, можуть мати тільки один становий якір.

3.3.2 На суднах обмежених районів плавання **R2-S**, **R2-RS**, **A-R2-S**, **A-R2-RS**, **R3-RS, R3-S**, **B-R3-S**, **B-R3-RS, C-R3-S**, **C-R3-RS** та **D-R3-S**, **D-R3-RS** з характеристикою забезпечення більше 205, крім забезпечення, що визначається за табл. 3.1.3-1, повинний передбачатися стоп-анкер, маса якого повинна складати не менше 75% маси станового якоря.

Судна обмеженого району плавання **R3, R3-IN** стоп-анкера можуть не мати.

На судна, для яких встановлення стоп-анкера буде заважати експлуатації судна за його основним призначенням, стоп-анкер може не встановлюватися.

3.3.3 Якщо застосовуються якорі підвищеної утримуючої сили, то маса кожного може становити 75% маси якоря, визначеної за табл. 3.1.3-1 або за табл. 3.1.3-2.

Якщо застосовуються якорі високої утримуючої сили, то маса кожного якоря повинна складати не менше ніж 50% маси якоря, визначеної за табл. 3.1.3-1 або за табл. 3.1.3-2.

На риболовних суднах з характеристикою забезпечення до 980, в яких якірний ланцюг замінений тросом, маса якоря повинна бути збільшена на 25% від вибраного типу якоря.

Для визнання якоря якорем підвищеної утримуючої сили необхідно провести порівняльні випробування цього якоря та звичайного безштокового якоря згідно з вимогами А1.4.2 УВ МАКТ А1; при цьому утримуюча сила якоря повинна бути щонайменше вдвічі більша, ніж у звичайного безштокового якоря такої ж маси.

Для визнання якоря якорем високої утримуючої сили необхідно провести порівняльні випробування цього якоря і звичайного безштокового якоря згідно з вимогами А1.4.2 УВ МАКТ А1; при цьому утримуюча сила якоря повинна бути принаймні вчетверо більша ніж у звичайного безштокового якоря такої ж маси. Допускається проведення аналогічних порівняльних випробувань з якорем підвищеної утримуючої сили, при цьому утримуюча сила якоря високої утримуючої сили повинна бути удвічі більша ніж у якоря підвищеної утримуючої сили.

Обсяг і порядок проведення зазначених випробувань наведений у А1.4.2 УВ МАКТ А1.

3.3.4 Якорі високої тримаючої сили допускаються для забезпечення суден обмежених районів плавання **R2**, **A-R2**, **R2-S**, **R2-RS**, **A-R2-S**, **A-R2-RS**, **B-R3-S**, **B-R3-RS**, **C-R3-S**, **C-R3-RS, R3-S**, **R3-RS**, **R3**, **R3-IN**, **D-R3-S**, **D-R3-RS.**

Маса якоря високої тримаючої сили не повинна перевищувати 1500кг.

3.4 ЛАНЦЮГИ І ТРОСИ ДЛЯ СТАНОВИХ ЯКОРІВ

3.4.1 Судна з характеристикою забезпечення 205 і менше, на яких другий становий якір допущений як запасний, а також судна з характеристикою 35 і менше, які можуть мати тільки один становий якір згідно з **3.3.1**, можуть бути забезпечені тільки одним ланцюгом довжиною, зменшеною вдвічі порівняно з необхідною за відповідною таблицею забезпечення для двох ланцюгів.

Судна обмеженого району плавання **R3**, **R3-IN** ланцюгів або тросів для стоп-анкера можуть не мати.

3.4.2 Для суден, до символу класу яких додається позначка «Судна забезпечення» («**Supply vessel**») , сумарна довжина обох ланцюгів для станових якорів повинна прийматися на 165м більше, ніж зазначено в табл. 3.1.3-1, а калібр цих ланцюгів повинний братися не менше калібру, зазначеного в табл. 3.1.3-1 двома рядками нижче від характеристики забезпечення розглянутого судна (з урахуванням указівок **3.1.3** і **3.1.4**).

Для суден забезпечення, які мають в символі класу знак наявності системи динамічного позиціювання, ці вимоги можуть не застосовуватися.

На суднах забезпечення з характеристикою забезпечення більше 720 при специфікаційній глибині

якірної стоянки понад 250м і на суднах забезпечення з характеристикою забезпечення 720 або менше при специфікаційній глибині якірної стоянки понад 200м довжина і калібр якірних ланцюгів для станових якорів повинні бути збільшені з урахуванням специфікаційних глибин і умов якірних стоянок.

3.4.3 Калібр ланцюгів для станових якорів ґрунтовідвізних шаланд і днопоглиблювальних снарядів, які не мають трюмів для транспортування ґрунту, повинний братися не менше калібру, зазначеного в табл. 3.1.3-1 двома рядками нижче, а для днопоглиблювальних снарядів, які мають трюми для транспортування ґрунту, рядком нижче від характеристики забезпечення розглянутого судна (з урахуванням вказівок **3.1.3** і **3.1.4**).

3.4.4 Умови належності ланцюгів станових якорів до тієї або іншої категорії міцності регламентовані в **7.1** частини XIII «Матеріали».

3.4.5 Таблиці 3.1.3-1 і 3.1.3-2 регламентують калібри ланцюгів з припущенням обов'язкової наявності розпірок у ланках цих ланцюгів, крім ланцюгів калібром менше 15мм, для яких допускається відсутність цих розпірок.

3.4.6 Ланцюги повинні комплектуватися з окремих змичок. Виняток становлять ланцюги калібром менше 15мм, які можуть бути не розділені на змички.

Змички повинні з'єднуватися між собою сполучними ланками.

Залежно від розташування в ланцюзі змички поділяються на:

- якірну, яка кріпиться до якоря;

- проміжні;

- корінну, яка кріпиться до пристрою для віддачі ланцюга.

3.4.7 Якірна змичка повинна складатися з вертлюга, кінцевої ланки і мінімальної кількості загальних та збільшених ланок, необхідних для оформлення відрізка ланцюга в самостійну змичку.

Якщо дозволяє співвідношення розмірів вузлів і деталей ланцюга, то якірна змичка може складатися тільки з вертлюга, кінцевої ланки і з'єднуючої їх сполучної ланки. У ланцюгів, не поділених на змички, вертлюг повинний бути включений до складу кожного ланцюга якомога ближче до якоря. Штирі вертлюгів у всіх випадках повинні бути напрямлені до середини ланцюга.

Якірна змичка повинна з'єднуватися зі скобою якоря за допомогою кінцевої скоби; при цьому в якірну скобу закладається штир кінцевої скоби.

3.4.8 Проміжні змички повинні мати довжину не менше 25м і не більше 27,5м і повинні складатися з непарної кількості кілець. Загальна довжина двох ланцюгів, наведена у таблицях забезпечення, являє собою тільки суму довжин проміжних змичок без якірних і корінних змичок.

Якщо отримана кількість проміжних змичок непарна, то ланцюг правого борту повинен мати на одну проміжну змичку більше ніж ланцюг лівого борту.

3.4.9 Корінна змичка повинна складатися зі спеціальної ланки збільшених розмірів (з тим, щоб вона вільно проходила по зірочці якірного механізму), яка кріпиться до пристрою для віддачі ланцюга, і мінімальної кількості спільних і збільшених ланок, необхідної для оформлення відрізка ланцюга в окрему змичку. Якщо співвідношення розмірів деталей ланцюга і пристрою для його віддачі дозволяє, то корінна змичка може складатися тільки з однієї кінцевої ланки.

3.4.10 У всьому іншому ланцюги для станових якорів повинні відповідати вимогам **7.1** частини XIII «Матеріали».

3.4.11 Для суден довжиною менше 40м допускається заміняти якірні ланцюги сталевими тросами.

На риболовних суднах, з характеристикою забезпечення до 980, незалежно від їх довжини, допускається замінювати якірні ланцюги тросами, в цьому випадку повинні бути враховані вимоги **3.3.3.**

Мінімальне розривне зусилля таких тросів повинне бути не менше розривного зусилля відповідних ланцюгів, а довжина – не менше 1,5 довжини цих ланцюгів.

Якщо ваєри відповідають цим вимогам, то їх можна застосовувати як якірні троси.

На суднах з характеристикою забезпечення 130 і менше замість ланцюгів або сталевих тросів можуть застосовуватися троси із синтетичного волокна.

3.4.12 Кінець кожного сталевого троса повинний бути заправлений в коуш, затискач або патрон і з'єднуватися з якорем за допомогою відрізка ланцюга довжиною, рівною відстані між якорем (у положенні по похідному) і якірним механізмом або 12,5м залежно від того, що менше; розривне навантаження зазначеного відрізка ланцюга повинне бути не менше розривного зусилля в цілому сталевого троса. З закладкою сталевого троса і скобою якоря відрізок ланцюга повинний з'єднуватися скобами, які також є рівноміцними з тросом.

Довжина відрізків ланцюга може бути зарахована в 1,5 довжини тросів, регламентованої в **3.4.11**.

3.4.13 Сталеві троси для якорів повинні мати не менше 114 дротів і одне органічне осердя. Дроти тросів повинні мати цинкове покриття відповідно до визнаних стандартів.

У всьому іншому сталеві троси для якорів повинні відповідати вимогам **3.15** частини XIII «Матеріали».

3.5 ЛАНЦЮГ АБО СТАЛЕВИЙ ТРОС ДЛЯ СТОП-АНКЕРА

3.5.1 Ланцюги для стоп-анкера повинні відповідати застосовним вимогам **3.4**.

Судна обмежених районів плавання **R2-S**, **R2-RS**, **A-R2-S**, **A-R2-RS**, **B-R3-S**, **B-R3-RS**, **C-R3-S**, **C-R3-RS** та **D-R3-S**, **D-R3-RS** з характеристикою забезпечення більше 205 повинні забезпечуватися ланцюгом для стоп-анкера довжиною не менше 60% довжини ланцюга, визначеною для станового якоря.

Калібр ланцюга повинний братися не менше калібру, визначеного табл. 3.1.3-1 двома рядками вище від характеристики забезпечення розглянутого судна (з урахуванням вказівок **3.1.3** і **3.1.4**).

Судна з характеристикою забезпечення менше 205 допускається забезпечувати ланцюгами без розпірок.

3.5.2 На трос для стоп-анкера поширюються вимоги **3.4.12** і **3.4.13**.

3.6 ЯКІРНЕ ОБЛАДНАННЯ

3.6.1 Стопори.

3.6.1.1 Для кожного станового якірного ланцюга або троса, а також ланцюга для стоп-анкера масою 200кг та більше, повинний бути передбачений стопор, який забезпечує утримання якоря в клюзі по похідному або призначений, крім того, для стоянки судна на якорі.

На суднах, які не мають якірних механізмів, і у разі встановлення якірних механізмів, що не відповідають вимозі **6.3.2.3.2** частини IX «Механізми», наявність стопорів, що забезпечують стоянку судна на якорі, є обов'язковою.

3.6.1.2 Якщо стопор призначений тільки для утримання якоря в клюзі по похідному, то його деталі повинні бути розраховані виходячи з дії на стопор зусилля в ланцюзі, яке дорівнює подвоєній масі якоря. При цьому напруження в деталях стопора не повинні перевищувати 0,4 границі плинності їх матеріалу. Якщо до складу стопора входить ланцюг або трос, то при дії зусилля, яке дорівнює подвоєній масі якоря, повинний бути забезпечений п'ятикратний запас міцності стосовно розривного навантаження ланцюга або розривного зусилля троса в цілому.

3.6.1.3 Якщо стопор призначений для стоянки судна на якорі, його деталі повинні бути розраховані виходячи з дії на стопор зусилля в ланцюзі, яке дорівнює 0,8 його розривного навантаження. При цьому напруження в деталях стопора не повинні перевищувати 0,95 границі плинності їх матеріалу. Якщо до складу стопора входить ланцюг або трос, вони повинні бути рівноміцними якірному ланцюгу, для якого призначені.

3.6.1.4 На суднах із полімерних композиційних матеріалів кріплення стопорів повинне здійснюватися на болтах із встановленням сталевих прокладок або дерев'яних подушок на палубі та під настилом палуби між набором. Болтове з'єднання повинне задовольняти вимоги **1.7.4** частини XVI «Конструкція та міцність суден із полімерних композиційних матеріалів».

3.6.2 Пристрій для кріплення і віддачі корінного кінця якірного ланцюга.

3.6.2.1 Деталі пристрою для кріплення і віддачі корінного кінця якірного ланцюга повинні бути

розраховані на міцність, виходячи з дії на пристрій зусилля в ланцюзі, яке дорівнює 0,6 його розривного навантаження. При цьому напруження в деталях пристроїв не повинні перевищувати 0,95 верхньої границі плинності їх матеріалу.

3.6.2.2 На суднах з характеристикою забезпечення більше 205 пристрій для кріплення і віддачі корінного кінця якірного ланцюга повинний мати привод з палуби, на якій установлений якірний механізм, або з іншої палуби в місці, до якого забезпечений постійний швидкий і легкий доступ. Гвинт приводу повинний бути самогальмівним.

3.6.2.3 Конструкція пристрою для кріплення і віддачі корінного кінця якірного ланцюга повинна забезпечувати надійність його спрацювання як під час дії, так і при відсутності вказаного в **3.6.2.1** зусилля в ланцюзі.

3.6.2.4 На суднах із полімерних композиційних матеріалів кріплення пристрою для кріплення і віддачі корінного кінця якірного ланцюга повинне здійснюватися на болтах із встановленням сталевих прокладок по обидві сторони перегородки. Болтове з'єднання повинне задовольняти вимоги **1.7.4** частини XVI «Конструкція та міцність суден із полімерних композиційних матеріалів».

3.6.3 Проводка якірних ланцюгів.

3.6.3.1 Проводка якірних ланцюгів повинна забезпечувати їх безперешкодний рух при віддачі і підійманні якорів.

На суднах з носовим бульбом проводка якірних ланцюгів повинна відповідати вимогам **2.8.2.4**. частини II «Корпус».

3.6.3.2 Веретено якоря повинне вільно входити в клюз тільки під дією натягу в якірному ланцюзі та легко відриватися від нього після припинення дії цього натягу.

3.6.3.3 Товщина стінки труби клюза повинна бути не менше 0,4 калібру якірного ланцюга, який проходить через клюз.

3.6.3.4 На суднах із полімерних композиційних матеріалів на зовнішній обшивці під якірними клюзами повинні встановлюватися сталеві оцинковані листи або листи з нержавіючої сталі; кріплення листів повинне здійснюватися на болтах з потайною головкою.

Болтове з'єднання повинне задовольняти вимоги **1.7.4** частини XVI «Конструкція та міцність суден із полімерних композиційних матеріалів».

3.6.4 Ланцюгові ящики.

3.6.4.1 Для укладання кожного станового якірного ланцюга повинний бути обладнаний ланцюговий ящик.

Якщо один ланцюговий ящик призначається для двох ланцюгів, в ньому повинна бути передбачена внутрішня роздільна перегородка, що забезпечує роздільну укладку кожного ланцюга.

3.6.4.2 Форма, місткість і глибина ланцюгового ящика повинні забезпечувати вільне проходження ланцюгів через клюзи, самоукладку ланцюгів і безперешкодне попущення їх при віддачі якорів.

3.6.4.3 Конструкція ланцюгового ящика, а також труби ланцюгового і палубного клюзів повинна бути водонепроникна до верхньої відкритої палуби.

Верхні отвори таких труб повинні бути обладнані постійно навішеними кришками. Такими кришками можуть бути як сталеві, з відповідними вирізами під калібр ланцюга, так і виготовлені з брезенту з відповідними кріпленнями, що підтримують кришку в задраєному стані.

Отвори для доступу в ланцюговий ящик повинні бути обладнані кришками, кріплення яких повинне здійснюватися за допомогою близько розташованих болтів.

3.6.4.4 Осушення ланцюгових ящиків повинне відповідати вимогам **7.12.1** частини VIII «Системи і трубопроводи»;

освітлення – вимогам **6.7** частини XI «Електричне обладнання».

3.6.5 Додаткові вимоги до якірного обладнання з системою дистанційного керування.

3.6.5.1 Стопори та інше якірне обладнання, для яких передбачається дистанційне керування (див. **3.1.5**),

повинні мати місцеве ручне керування.

3.6.5.2 Конструкція якірного обладнання і вузлів його місцевого ручного керування повинна забезпечувати нормальну роботу при виході з ладу окремих вузлів або всієї системи дистанційного керування (див. також **5.1.3** частини XI «Електричне обладнання»).

3.7 ЯКІРНІ МЕХАНІЗМИ

3.7.1 Для віддачі і підіймання станових якорів, а також для утримання судна при відданих станових якорях на палубі судна в носовій частині повинні бути встановлені якірні механізми, якщо маса якоря перевищує 35кг.

На суднах обмеженого району плавання **R2-S**, **R2-RS**, **A-R2-S**, **A-R2-RS**, **B-R3-S**, **B-R3-RS**, **C-R3-S**, **C-R3-RS** та **D-R3-S**, **D-R3-RS**, якщо маса стоп-анкера перевищує 200кг, то для його віддачі і підіймання повинний бути передбачений якірний механізм.

На суднах з характеристикою забезпечення 205 і менше допускається встановлення ручних якірних механізмів, а також використання для віддачі і підіймання якорів інших палубних механізмів.

Вимоги до конструкції і потужності якірних механізмів наведені в **6.3** частини IX «Механізми».

На суднах із полімерних композиційних матеріалів кріплення якірного механізму повинне задовольняти вимоги **3.6.1.4**.

3.8 ЗАПАСНІ ЧАСТИНИ

3.8.1 На кожному судні, яке має відповідно до вказівок **3.3.1** і **3.4** запасний якір на борту і ланцюг (або ланцюги) для станового якоря (або якорів), повинні бути передбачені: запасна якірна змичка – 1 шт.; запасні з'єднувальні ланки – 2 шт.; запасна кінцева скоба – 1 шт.

3.8.2 На кожному судні, яке має відповідно до **3.3.1** і **3.4.11** запасний якір і сталевий трос (або троси) для станового якоря (або якорів), повинний бути передбачений один запасний комплект деталей, які забезпечують з'єднання сталевого троса з якірною скобою.

4. ШВАРТОВНИЙ ПРИСТРІЙ

4.1 ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ

4.1.1 На кожному судні повинний бути влаштований швартовний пристрій, який забезпечує підтягування судна до берегових або плавучих причальних споруд і надійне кріплення судна до них.

Швартовний пристрій суднових барж повинний відповідати вимогам розд. **4** частини III «Пристрої, обладнання і забезпечення. Сигнальні засоби» Правил класифікації та побудови суден внутрішнього плавання.

Для несучих елементів швартовного пристрою, які не вибрані із галузевого стандарту, схваленого Регістром, необхідно враховувати надбавку на корозію t_c і надбавку на знос t_W що вказані в **4.3.5**, відповідно.

Вимоги цього розділу по вибору швартовного пристрою не поширюються на нафтоналивні судна довжиною 150м і більше і навалювальні судна довжиною 90м і більше, контракт на побудову яких укладений 1 липня 2015 року, або після цієї дати. Вимоги до швартовних тросів і пристроїв вказаних типів суден регламентуються частиною XVII «Загальні правила по конструкції навалювальних суден і нафтових танкерів».

4.1.2 Кількість, довжина і розривне зусилля в цілому швартовних тросів повинні визначатися для всіх суден, крім риболовних, за табл. 3.1.3-1, а для риболовних суден за табл. 3.1.3-2.

На риболовних суднах, якщо характеристика забезпечення перевищує 720, то для визначення кількості, довжини і розривного зусилля в цілому швартовних тросів, необхідно користуватися табл.**3.1.3-1** за характеристикою забезпечення, визначеною відповідно до **3.2**.

4.1.3 Для суден, у яких $N_з \le 2000$ і відношення $A/N_з$ більше 0,9, кількість швартовних тросів повинна бути збільшена порівняно з запропонованим в табл. 3.1.3-1:

- на 1 шт. – для суден, у яких $0{,}9 < A/N_з \le 1{,}1$;

- на 2 шт. – для суден, у яких $1{,}1 < A/N_з \le 1{,}2$;

- на 3 шт. – для суден, у яких $A/N_з > 1{,}2$,

де: $N_з$ і A – характеристика забезпечення і площа парусності відповідно, зазначені в **3.2**.

Для суден, у яких $N_з > 2000$, швартовні троси можуть бути вибрані згідно з **2.1.2** рекомендації МАКТ №10 (Corr.1 Dec 2016).

4.1.4 Для суден, у яких згідно з табл. 3.1.3-1 розривне зусилля одиничного швартового троса перевищує 490кН, допускається застосовувати троси з меншим розривним зусиллям при відповідному збільшенні кількості тросів.

При цьому сумарне розривне зусилля всіх швартовних тросів повинно бути не менше сумарного зусилля, передбаченого табл. 3.1.3-1 з урахуванням **4.1.3** і **4.1.6**, кількість тросів не менше 6 і розривне зусилля одиничного троса не менше 490кН.

4.1.5 Допускається зменшення довжини окремого швартовного троса до 7% порівняно із запропонованою за умови, що загальна довжина всіх швартовних тросів буде не менше визначеної за табл. 3.1.3-1 і п. **4.1.3**, або за табл. 3.1.3-2.

4.1.6 При застосуванні швартовних тросів із синтетичного волокна їх розривне зусилля в цілому F_c, кН, повинне бути не менше визначеного за формулою:

$$F_c = 0{,}0742\,\delta_{ср} F_т^{8/9}, \qquad (4.1.6)$$

де: $\delta_{ср}$ – середнє відносне подовження при розриві троса із синтетичного волокна у відсотках, але не менше 30%.

За відсутності даних про величину $\delta_{ср}$, необхідно приймати:

- для канатів з капрону – 45%;

- для канатів з поліпропілену – 35%;

$F_т$ – розривне зусилля швартовного троса в цілому, регламентоване табл. 3.1.3-1 або табл. 3.1.3-2, кН.

4.2 ШВАРТОВНІ ТРОСИ

4.2.1 Швартовні троси можуть бути сталевими, рослинними або із синтетичного волокна.

Незалежно від розривного зусилля, регламентованого табл. 3.1.3-1 або табл. 3.1.3-2 та формулою (4.1.6), швартовні троси з рослинного і синтетичного волокна не повинні застосовуватися діаметром менше 20мм.

4.2.2 Сталеві троси повинні мати не менше 144 дротів і не менше 7 органічних осердь. Виняток становлять троси на автоматичних швартовних лебідках, які можуть мати тільки одне органічне осердя, однак кількість дротів у таких тросах повинна бути не менше 216. Дроти тросів повинні мати цинкове покриття відповідно до визнаних стандартів.

У всьому іншому сталеві троси повинні задовольняти вимогам **3.15** частини XIII «Матеріали».

4.2.3 Рослинні троси повинні бути манільськими або сизальськими. На суднах, характеристика забезпечення яких становить 205 і менше, допускається застосування прядив'яних тросів.

У всьому іншому рослинні троси повинні задовольняти вимогам **6.6** частини XIII «Матеріали».

4.2.4 Троси із синтетичного волокна повинні виготовлятися з однорідних схвалених матеріалів (поліпропілену, капрону, нейлону тощо).

У всьому іншому троси із синтетичного волокна повинні задовольняти вимогам **6.6** частини XIII «Матеріали».

4.3 ШВАРТОВНЕ ОБЛАДНАННЯ

4.3.1 Кількість і розташування швартовних кнехтів, кіпових планок та іншого швартовного обладнання береться виходячи з конструктивних особливостей, призначення і загального розташування судна.

Несучі елементи швартовних пристроїв можуть бути вибрані із галузевого стандарту, схваленого Регістром, згідно з рекомендованим мінімальним розривним зусиллям швартовного троса, який вибирається згідно табл. 3.1.3-1.

Якщо несучі елементи швартовного пристрою вибрані не по схваленому галузевому стандарту, їх міцність і кріплення до судна повинні відповідати вимогам **4.3.4** і **4.3.5**.

Кнехти повинні витримувати навантаження, які викликані швартовною лінією, заведеною «вісімкою» (див. примітку).

При виконанні оцінки міцності повинні застосовуватися теорія згину балок або метод кінцевих елементів, товщина конструкцій повинна бути прийнята без врахування добавок на корозію і надбавок на знос згідно з **4.3.5**.

Випробування можуть бути прийняті в якості альтернативи оцінки міцності, виконаної за допомогою розрахунків.

Примітка. Швартові, заведені за кнехти звичайним способом (вісімка), або заведені з двох постів за один кнехт, можуть піддаватися дії сили, яка вдвічі більша, ніж сила, що діє на швартовну лінію. Цією взаємодією можна знехтувати, якщо несучі елементи швартовного пристрою вибираються за галузевим стандартом.

4.3.2 Кнехти можуть бути сталевими або чавунними. Для малих суден, які забезпечуються тільки рослинними тросами або тросами із синтетичного волокна, допускається виготовлення кнехтів з легких сплавів. За способом виготовлення кнехти можуть бути зварними або литими.

Не допускається встановлення врізаних кнехтів безпосередньо на палубах, які є верхом відсіків для перевезення або зберігання наливом займистих рідин з температурою спалаху 60°С і нижче.

4.3.3 Зовнішній діаметр тумби кнехта повинний бути не менше 10 діаметрів сталевого троса і не менше 5,5 діаметра троса із синтетичного волокна, а також не менше однієї довжини окружності рослинного троса, для яких призначений кнехт. Відстань між осями тумб кнехтів повинна бути не менше 25 діаметрів сталевого троса або трьох окружностей рослинного троса.

4.3.4 Несучі елементи швартовного пристрою, швартовні лебідки і шпилі для ефективного сприйняття навантажень, що виникають при швартуванні судна, повинні розташовуватися на палубних стрингерах, бімсах або інших ребрах жорсткості, які є частиною палубної конструкції.

4.3.4.1 Мінімальне розрахункове навантаження, що діє на несучі елементи швартовного пристрою, а також їх опорні конструкції корпуса, повинне прийматися рівним 1,15 розривного навантаження швартовного троса, обраного згідно до табл. 3.1.3-1.

4.3.4.2 Мінімальне розрахункове навантаження, що застосовується до опорних конструкцій корпуса для лебідки, повинне становити 1,25 від максимального навантаження утримання гальма лебідки, при максимальному утримуючому навантаженні гальма, яке приймається не менше ніж 80% від мінімального розривного зусилля швартовного троса, вибирає мого згідно табл. 3.1.3-1; для опорних конструкцій шпиля - 1,25 максимального тягового зусилля.

4.3.4.3 Якщо проєктантом/судновласником встановлюється безпечне робоче навантаження (*SWL*) більше, ніж, що визначена згідно з **4.3.6**, то розрахункове навантаження повинне бути збільшене відповідно.

4.3.4.4 Розрахункове навантаження повинне застосовуватися до несучих елементів швартовного пристрою у всіх можливих напрямках, беручи до уваги план розташування буксирних та швартовних пристроїв.

Але ні у якому випадку розрахункове навантаження, яке прикладається до несучих елементів швартовного пристрою, не повинне перевищувати розрахункове навантаження на лінію в два рази.

Примітки. **1.** Необхідно враховувати площу парусності, з урахуванням площі палубних вантажів, як вказано в Інструкції по завантаженню, для вибору швартовних ліній і навантажень, які застосовуються до несучих елементів швартовного пристрою і опорної конструкції корпуса судна.

2. Збільшення мінімального розривного зусилля для синтетичних канатів згідно з рекомендацією МАКТ №10 не повинне прийматися до уваги для навантажень, що застосовуються до несучих елементів швартовного пристрою і опорної конструкції корпуса судна.

Підкріплюючі конструкції несучих елементів швартовних пристроїв, лебідок і шпилів повинні витримувати сили від швартових при зміненні їх напрямку (горизонтального і вертикального), які діють на несучі елементи швартовних пристроїв, див. рис. 5.3.6**.** Повинна бути забезпечена співвісність несучих елементів швартовних пристроїв і опорних конструкцій корпуса.

Точка прикладання сили від швартових на несучі елементи швартовного пристрою повинна прийматися в точці закріплення швартовної лінії або при зміні її напрямку. Для кнехтів точка закріплення швартових повинна бути не менше 4/5 висоти над основою, див. рис. 4.3.4,а).

Проте, якщо на тумбах кнехтів встановлені приливи, щоб утримувати швартовну лінію як можливо нижче, точку закріплення швартових можливо приймати в місці розташування приливів, див. рис. 4.3.4,б).

Розрахункове навантаження на лінії

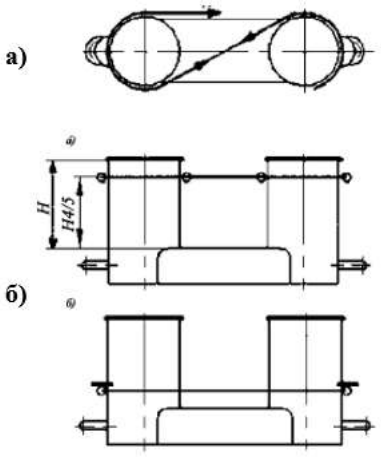


Рис. 4.3.4

4.3.5 Допустимі напруження в опорних конструкціях корпуса від дії розрахункового навантаження, зазначеного в **4.3.4,** визначаються наступним чином:

.1 при оцінюванні міцності з використанням теорії згину балок або методу розрахунку перекриттів:

- нормальні напруження - 100% установленої границі плинності матеріалу;

- дотичні напруження - 60% установленої границі плинності матеріалу.

Нормальні напруження становлять собою суму напружень при згині та осьового напруження з відповідним дотичним напруженням, що діє перпендикулярно нормальному напруженню.

Фактори концентрації напружень у розрахунки не приймаються;

.2 при оцінюванні міцності з використанням методу кінцевих елементів:

- еквівалентні напруження – 100% установленої границі плинності матеріалу.

При виконанні розрахунків міцності методом кінцевих елементів геометрична модель конструкції повинна бути, на скільки це можливо, реалістичною.

Відношення довжини елемента моделі до його ширини не повинне перевищувати 3.

Рамні балки повинні бути змодельовані з використанням двомірних поверхневих елементів (елементи типу «Shell» або «Plane»).

Симетричні пояски рамних балок можуть бути змодельовані з використанням балочних елементів (елементи типу «Beam» або «Truss»).

Висота елементу стінки рамної балки не повинна перевищувати 1/3 висоти стінки балки.

В районах невеликих вирізів в стінці рамної балки товщина стінки повинна прийматися рівній середньому значенню товщини стінки по її висоті.

Великі вирізи повинні враховуватися в кінцево-елементній моделі.

Ребра жорсткості можуть бути змодельовані з використанням як двомірних поверхневих, так і балочних елементів (елементи типу «Shell», «Plane» або «Beam»).

Напруження в елементі визначається від його центра.

Для двомірного поверхневого елементу типу «Shell» напруження визначається в середній його частині.

Добавка на корозію, t_c, повинна бути не менше наступних значень:

- для суден, зазначених у частині XVII «Загальні правила по конструкції навалювальних суден і нафтових танкерів» − згідно вимогам зазначеної частини Правил;

- для інших суден:

- для опорної конструкції корпуса – згідно з частиною II «Корпус» для обмежуючих конструкцій (наприклад, конструкції палуби, фальшборту);

- для п'єдесталів і фундаментів на палубі, які не є частиною несучих елементів швартовного пристрою згідно з схваленим галузевим стандартом – 2,0мм;

- для швартовних пристроїв, не вибраних згідно з схваленим галузевим стандартом – 2,0мм.

Надбавка на знос: на додаток до добавки на корозію необхідно враховувати надбавку на знос, t_w для несучих елементів швартовного пристрою, не вибраних із схваленого галузевого стандарту, яка повинна становити не менше 1,0мм, для поверхонь, які регулярно контактують зі швартовими.

4.3.6 Безпечне робоче навантаження (*SWL*) деталей швартовного обладнання не повинне перевищувати розрахункового навантаження, визначеного згідно **4.3.4**.

На усіх елементах швартовного обладнання за допомогою зварювання або іншим еквівалентним способом повинна бути зазначена величина безпечного робочого навантаження.

4.4 ШВАРТОВНІ МЕХАНИЗМИ

4.4.1 Для вибирання швартовів можуть бути використані як спеціально встановлені для цієї мети швартовні механізми (наприклад, швартовні шпилі, лебідки тощо), так і інші палубні механізми (наприклад, брашпилі, вантажні лебідки тощо), які мають швартовні барабани.

4.4.2 Вибір кількості і типу швартовних механізмів проводиться за розсудом судновласника і проєктанта за умови, проте, що їх номінальне тягове зусилля не буде перевищувати ⅓ розривного зусилля швартовних тросів у цілому, прийнятих на забезпечення судна, і, крім того, при задоволенні вимог **6.4** частини IX «Механізми».

4.5 ПЛАН РОЗТАШУВАННЯ БУКСИРНИХ І ШВАРТОВНИХ ПРИСТРОЇВ

4.5.1 Безпечне робоче навантаження (*SWL*) і безпечне навантаження при буксируванні (*TOW*) швартовних і буксирних пристроїв, встановлених на судні, повинні бути зазначені на плані розташування буксирних і швартовних пристроїв для використання екіпажем.

TOW – граничне навантаження для буксирних операцій, ***SWL*** - граничне навантаження для швартовних операцій.

Якщо не зазначене інше, то *TOW* – граничне навантаження для буксирної лінії, закріпленої за допомогою огона.

4.5.2 Інформація, яка передбачена в плані, для кожного несучого елементу швартовних і буксирних пристроїв повинна відображати:

- місце розташування на судні;

- тип несучого елементу пристрою;

- *SWL* / *TOW*;

- призначення (швартування / буксирування в порту / інші види буксирування);

- спосіб застосування навантаження на буксирні і швартовні лінії, що включає кути нахилу, які регламентуються.

Крім того, інформація, яка надана в плані, повинна містити:

- розташування швартовних ліній та їх кількість (*N*);

- мінімальне розривне зусилля кожної швартовної лінії (*MBL*);

- застосовні погодні умови, для рекомендує мого мінімального розривного зусилля швартовних ліній, яке визначається згідно з рекомендацією МАКТ №10, для суден з характеристикою забезпечення $N_з >$ 2000:

- середня швидкість вітру протягом 30с в будь-якому напрямку (v_W або v^*_W згідно з рекомендацією МАКТ №10;

- максимальна швидкість течії, яка діє на носову або кормову частину судна ($\pm 10^o$).

4.5.3 Інформація, що вказана в **4.5.2**, повинна бути занесена в картку лоцмана, щоб надати лоцману належну інформацію у відношенні операцій в порту і буксирних операцій.

5. БУКСИРНИЙ ПРИСТРІЙ

5.1 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ

5.1.1 Кожне судно повинне бути обладнане буксирним пристроєм, який задовольняє вимогам **5.2** і **5.3**.

Судна, до символу класу яких додається позначення «**Tug (буксир)**», крім того, повинні задовольняти вимоги **5.4** ÷ **5.6**.

5.1.2 Нафтоналивні, нафтоналивні (> 60°С), комбіновані судна, газовози і хімовози дедвейтом 20000 т і більше повинні задовольняти вимоги **5.7**.

Пасажирські судна, а також вантажні судна повинні бути забезпечені процедурою аварійного буксирування згідно з **5.7.11**.

5.1.3. Буксирний пристрій стоянкових суден повинний відповідати вимогам підрозділу **5.3** частини III «Пристрої, обладнання і забезпечення. Сигнальні засоби» Правил класифікації та побудови суден внутрішнього плавання.

5.1.4 Вимоги цього розділу по вибору буксирного пристрою не поширюються на нафтоналивні судна довжиною 150м і більше і навалювальні судна довжиною 90м і більше, контракт на побудову яких укладений 1 липня 2015 року, або після цієї дати. Вимоги до буксирних тросів і пристроїв вказаних типів суден регламентуються частиною XVII «Загальні правила по конструкції навалювальних суден і нафтових танкерів».

5.2 БУКСИРНИЙ ТРОС

5.2.1 Довжина і розривне зусилля буксирного троса в цілому повинні визначатися за табл. 3.1.3-1 за характеристикою, яка визначається відповідно до **3.2**.

Для суднових барж розривне зусилля буксирного троса $F_р$, кН, обчислюється за формулою:

$$F_р = 16nBd, \qquad (5.2.1)$$

де: n– кількість барж у кільватерному составі;

B– ширина баржі, м;

d – осадка баржі, м.

Розривне зусилля троса використовується в розрахунках міцності буксирного обладнання суднових барж. За бажанням судновласника буксирні троси суднових барж можуть зберігатися на баржевозі або буксирі і не входити до складу забезпечення суднової баржі.

5.2.2 Буксирні троси можуть бути сталевими, рослинними або синтетичними. Вимоги **4.1.6**, **4.2.1**÷**4.2.4**, регламентовані для швартовних тросів, поширюються також і на буксирний трос.

5.3 БУКСИРНЕ ОБЛАДНАННЯ

5.3.1 Кількість і розташування буксирних кнехтів і клюзів береться виходячи з конструктивних особливостей, призначення і загального розташування судна.

Судна, до символу класу яких додається позначення «**Tug (буксир)**», які мають у складі обладнання носову буксирну лебідку з буксирним тросом, можуть не обладнуватися буксирними кнехтами за умови, що характеристики цієї лебідки, її фундаменту і буксирного троса відповідають вимогам **5.3.3** ÷ **5.3.6**.

5.3.2 Вимоги **4.3.2** та **4.3.3**, регламентовані для швартовних кнехтів, поширюються також на буксирні кнехти.

5.3.3 Несучі елементи буксирного пристрою для ефективного сприйняття навантажень, що виникають при буксируванні судна, повинні розташовуватися на опорних корпусних в'язях, які є частиною палубної конструкції.

5.3.4 Мінімальне розрахункове навантаження, що діє на опорні конструкції несучих елементів буксирного пристрою, повинне прийматися рівним:

.1 1,25 від передбачуваного максимального навантаження при буксируванні (статичного тягового зусилля на швартових), як вказано на плані розташування буксирних і швартових пристроїв – для

суден, які виконують звичайні буксирувальні операції;

.2 мінімальному розривному зусиллю буксирного троса в цілому, що визначене згідно табл. 3.1.3-1, відповідно величині характеристики забезпечення – для суден, які виконують інші буксирувальні операції;

.3 більшому значенню, визначеному згідно **5.3.4.1** і **5.3.4.2** – для суден, які виконують звичайні буксирувальні операції та інші буксирувальні операції.

5.3.5 Розрахункові навантаження, які діють на опорні конструкції корпуса, повинні відповідати **5.3.4**.

Підкріплюючі конструкції несучих елементів буксирних пристроїв повинні витримувати тягове зусилля, яке діє на пристрій, в будь-якому напрямку (горизонтальному і вертикальному), див. рис. 5.3.5.1.

Повинна бути забезпечена співвісність несучих елементів буксирних пристроїв і опорних конструкцій корпуса.

Точка прикладання сили на несучі елементи буксирних пристроїв повинна прийматися в точці кріплення буксирної лінії або при зміненні її напрямку.

Для кнехтів точка кріплення буксирної лінії повинна бути не менше 4/5 від висоти тумби кнехта над основою, див. рис. 5.3.5.2.

Для оцінювання міцності з використанням теорії згину балок або методу розрахунку перекриттів, а також методу кінцевих елементів, допустимі напруження в опорних конструкціях корпуса, а також загальний допуск на корозію визначаються аналогічно вимогам **4.3.5**.

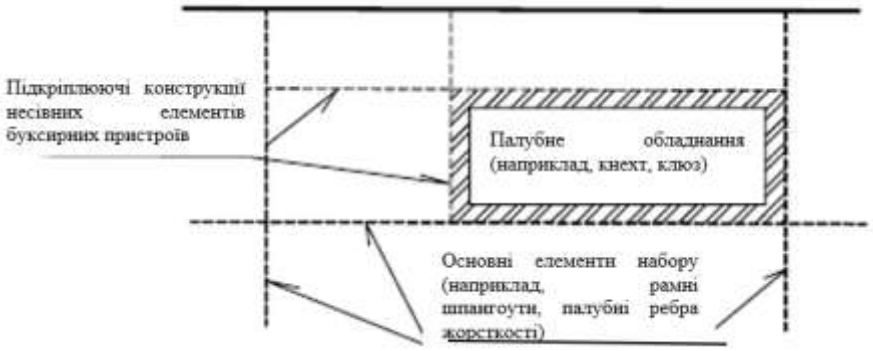


Рис. 5.3.5.1

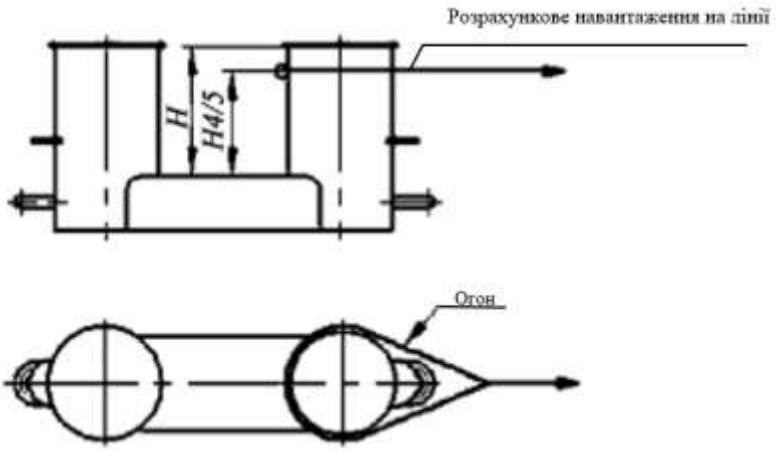


Рис. 5.3.5.2

5.3.6 Якщо проєктантом і судновласником встановлюється безпечне робоче навантаження при буксируванні (*TOW*) більше, ніж визначена згідно з **5.3.8**, то розрахункове навантаження повинне бути збільшене згідно з відношенням навантаження *TOW* / розрахункове, визначеної згідно **5.3.4** і **5.3.8**.

Розрахункове навантаження повинне застосовуватися до несучих елементів буксирного пристрою у всіх допустимих напрямках, приймаючи до уваги розташування, що вказане на плані розташування буксирних і швартовних пристроїв.

Там, де буксирна лінія може діяти на несучий елемент буксирного пристрою в різних напрямках, загальне розрахункове навантаження, яке прикладене до несучого елементу пристрою, повинне прийматися результуючому розрахунковому навантаженню, що діє на лінію, див. рис. 5.3.6.

Розрахункове навантаження, прикладене до несучого елементу пристрою, не повинне перевищувати більше, ніж у два рази розрахункове навантаження на лінії.

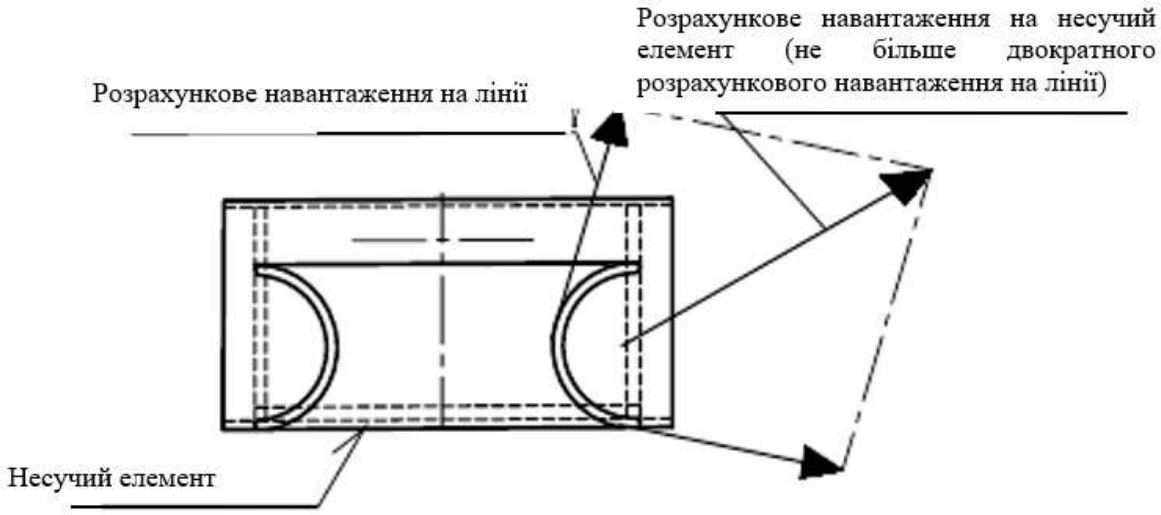


Рис. 5.3.6

5.3.7 Несучі елементи буксирного пристрою.

Несучі елементи буксирного пристрою можуть бути вибрані із галузевих стандартів, схвалених Регістром, на основі наступних навантажень:

.1 для звичайних операцій буксирування – передбачуване максимальне навантаження при буксируванні (наприклад, статичне тягове зусилля), як указано на плані розташування буксирних і швартовних пристроїв;

.2 для інших видів буксирування – мінімальне розривне зусилля буксирної лінії згідно з рекомендацією МАКТ №10 (див. примітку до **4.3.4**);

.3 для несучих елементів буксирних пристроїв, призначених для використання як при звичайних, так і для інших видів буксирувальних операцій – більше із значень навантажень згідно **5.3.7.1** і **5.3.7.2.**

Якщо несучі елементи буксирних пристроїв вибрані не із схваленого галузевого стандарту, їх міцність і кріплення до судна повинні відповідати вимогам **5.3.4** і **5.3.5**.

Кнехти (подвійні) повинні витримувати навантаження, викликані буксирною лінією, закріпленою за допомогою огона.

При виконанні оцінки міцності повинні використовуватися теорія згину балок або метод кінцевих елементів, товщина конструкцій повинна прийматися без урахування добавок на корозію і надбавок на знос згідно з **4.3.5**.

Випробування можуть бути прийняті як альтернатива до оцінки міцності, виконаній за допомогою розрахунків.

5.3.8 Безпечне навантаження при буксируванні (*TOW*).

5.3.8.1 *TOW* – граничне навантаження для буксирування.

5.3.8.2 *TOW*, яке використовується для звичайних буксирувальних операцій, не повинен перевищувати 80% розрахункового навантаження, визначеного згідно **5.3.4.1.**

5.3.8.3 *TOW*, яке використовується для інших буксирувальних операцій, не повинен перевищувати 80% розрахункового навантаження, визначеного згідно **5.3.4.2.**

5.3.8.4 Для несучих елементів буксирних пристроїв, які використовуються як для звичайних, так і для інших буксирувальних операцій, повинні застосовуватися значення *TOW* більші, ніж які визначені згідно з **5.3.8.2** і **5.3.8.3**.

5.3.8.5 Несучі елементи буксирних пристроїв, які використовуються як для буксирування так і для швартування, повинні відповідати вимогам розд. **4**.

5.3.8.6 На кожному несучому елементі буксирного пристрою повинна бути нанесена величина *TOW*, т (за допомогою зварювання або іншим еквівалентним способом).

Для несучих елементів пристроїв, які використовуються як для буксирування так і для щвартування, на доповнення до *TOW* повинна бути нанесена величина *SWL*, т.

5.3.8.7 Вище вказані вимоги до *TOW* застосовуються для використання не більше ніж з однією буксирною лінією.

Якщо не вибране інше, для кнехтів (подвійних) *TOW* – це граничне навантаження буксирної лінії, закріпленої за допомогою огона.

5.4 СПЕЦІАЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ НА БУКСИРАХ

5.4.1 Склад обладнання і забезпечення спеціального пристрою на буксирах, необхідного для забезпечення буксирувальних операцій в різних умовах експлуатації, визначається судновласником за умови, що це обладнання і забезпечення будуть відповідати вимогам цього підрозділу.

5.4.2 Основним визначальним фактором для спеціального пристрою на буксирах є тягове зусилля на швартових – *BP* (bollard pull).

5.4.2.1 Числове значення величини номінальної тяги на гаку в режимах, зазначених у **5.4.2**, визначається судновласником і проєктантом за своїм розсудом, а всі розрахунки, пов'язані з цим визначенням, погодженню з Регістром не підлягають. Проте, під час швартовних і ходових випробувань буксира Регістр перевіряє цю величину і, якщо виявиться, що елементи спеціального пристрою розраховані виходячи з меншої величини, Регістр може вимагати їх посилення або введення обмеження потужності при буксируванні.

5.4.2.2 Мінімальне розривне зусилля (*MBL*) буксирної лінії повинне відповідати табл. **5.4.2.2**:

Таблиця 5.4.2.2

BP, т	< 40	40 – 90	> 90
MBL, т	3,0 · *BP*	(3,8 – *BP* / 50) · *BP*	2,0 · *BP*

Трос для буксирування на гаку може бути сталевим, рослинним або із синтетичного волокна. Вимоги **4.2**, регламентовані для швартовних тросів, поширюються також на трос для буксирування на гаку.

5.4.3 Усі несучі елементи буксирного пристрою (наприклад, буксирний гак, буксирна дуга тощо) і деталі їх кріплення до корпуса судна повинні бути розраховані на сприймання розривного зусилля буксирного троса в цілому. При цьому напруження в цих елементах не повинні перевищувати 0,95 границі плинності їх матеріалу.

5.4.4 Крюк буксирного гака слід розраховувати як криволінійний брус. Якщо цього не робиться, тобто використовуються формули для прямолінійних брусів, то допустимі напруження повинні бути зменшені на 35%.

5.4.5 Усі деталі буксирного пристрою, які зазнають внаслідок дії натягу буксирного троса розтягування або вигину, не повинні виготовлятися з чавуну.

5.4.6 Крюки буксирних гаків повинні бути суцільно кованими або виготовленими із суцільної заготовки прокату.

Відносне подовження матеріалу крюків повинно бути не менше 18% на п'ятикратному зразку.

5.4.7 Буксирні гаки повинні бути відкидними і мати пристрій для віддачі буксирного троса, який надійно спрацьовує у діапазоні навантажень на гак від нуля до потрійної номінальної тяги і за будь-

якого практично можливому відхилення буксирного троса від діаметральної площини. Пристрій повинний керуватися як з місця біля гака, так і з ходового містка.

Якщо судно забезпечене, крім основного, також запасним гаком, то вимога бути відкидним і мати пристрій для віддачі на запасний гак не поширюється.

5.4.8 При використанні буксирних гаків з амортизаторами їх граничне навантаження амортизуючої дії повинне бути не менше 1,3 номінальної тяги на гаку.

5.4.9 Буксирні гаки до встановлення на судні повинні підлягати випробуванню пробним навантаженням, яке дорівнює подвійній номінальній тязі на гаку.

5.4.10. Тросовий стопор і деталі його кріплення повинні бути обрані таким чином, щоб їх розривне навантаження було не менше півторакратної номінальної тяги на гаку.

5.4.11 При призначенні місця встановлення буксирного гака і буксирної лебідки повинні бути взяті до уваги вимоги **3.7** частини IV «Остійність».

5.5 БУКСИРНІ ЛЕБІДКИ

5.5.1 Вимоги до конструкції буксирних лебідок наведені в **6.5** і 6.6 частини IX «Механізми».

5.5.2 Повинна бути забезпечена можливість керування буксирною лебідкою з місця біля лебідки; рекомендується забезпечити можливість керування буксирною лебідкою з ходового містка.

У разі розташування поста керування на ходовому містку поблизу буксирної лебідки і можливості спостереження за її роботою допускається не забезпечувати керування буксирною лебідкою безпосередньо з місця її установлення.

5.6 ТРОС НА БУКСИРНІЙ ЛЕБІДЦІ

5.6.1 Вибір троса на буксирній лебідці виконується судновласником виходячи з конструктивних особливостей і призначення судна.

Рекомендовані вимоги до тросу на буксирній лебідці наведені в **5.4.2.2**.

5.7 СПЕЦІАЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ НА СУДНАХ

5.7.1 Судна, зазначені в **5.1.2**, у носовій частині та у кормі повинні бути забезпечені спеціальними пристроями для їх аварійного буксирування. Конструкція пристрою повинна забезпечувати швидке розгортання і з'єднання з судном, що буксирує, при відсутності енергії на буксируваному судні.

Принаймні один із пристроїв для аварійного буксирування повинний бути заздалегідь підготовлений для швидкого розгортання.

5.7.2 Пристрій для аварійного буксирування повинний включати елементи згідно з табл. 5.7.2.

Таблиця 5.7.2 Пристрій для аварійного буксирування.

Елементи пристрою для аварійного буксирування	Попередньо не зібраний і не перевірений в дії	Попередньо зібраний і перевірений в дії
Провідник	Не вимагається	Необхідний
Буксирний трос	Не вимагається	Необхідний
Ланцюговий пристрій	Необхідний	Залежно від конструкції
Буксирний клюз	Необхідний	Необхідний
Пристрій кріплення буксира	Необхідний	Необхідний
Роульс	Необхідний	Залежно від конструкції

5.7.3 Елементи пристрою для аварійного буксирування, зазначені в табл. 5.7.2, за винятком провідника і роульса, повинні бути розраховані на зусилля, яке дорівнює:

- 1000кН – для суден дедвейтом 20000т і більше, але менше 50000т;

- 2000кН – для суден дедвейтом 50000т і більше.

При дії зазначених зусиль напруження не повинні перевищувати 0,5 границі міцності.

Міцність повинна забезпечуватися за усіх відповідних кутах буксирної лінії, аж до 90° між напрямком буксира і діаметральною площиною буксируваного судна вправо і вліво і 30° за вертикаллю вниз.

5.7.4 Довжина буксирного троса біля буксирного клюза повинна бути щонайменше у два рази більше висоти надводного борту судна в баласті плюс 50м. Зовнішній кінець буксирного троса повинний мати огон з коушем для з'єднання зі стандартною скобою.

Носовий і кормовий пристрої кріплення буксира і буксирних клюзів повинні бути розташовані так, щоб полегшувати буксирування з будь-якої сторони носа або корми і при цьому звести до мінімуму напруження в елементах буксирної системи.

Кріплення внутрішнього кінця буксирної лінії повинне здійснюватися за допомогою стопора або бракети, або іншого пристосування еквівалентної міцності. Пристрій кріплення буксирної лінії може бути спроєктовано таким чином, щоб складати єдине ціле з буксирним клюзом.

5.7.5 Розміри буксирних клюзів повинні забезпечувати вільний прохід найбільш великих ланок ланцюгової вставки, буксирного троса або провідника.

Буксирні клюзи повинні забезпечувати адекватну підтримку буксирним тросам при буксируванні, що припускає відхилення на 90° вліво і вправо і на 30° за вертикаллю вниз. Відношення діаметра заокруглення клюза, через який проходить трос, до діаметра буксирного троса повинне бути не менше ніж 7:1.

Буксирні клюзи повинні розташовуватися, по можливості, ближче до палуби і у будь-якому випадку так, щоб ланцюгова вставка була приблизно паралельна палубі, коли її частина між пристроєм кріплення буксира і клюзом знаходиться під натягом.

5.7.6 Ланцюговий пристрій повинний бути встановлений в носовій та, залежно від конструкції, в кормовій кінцевих частинах судна.

Як ланцюговий пристрій, може бути застосована ланцюгова вставка або інша схвалена Регістром конструкція. Ланцюгова вставка повинна бути якірним ланцюгом з розпірками.

Довжина ланцюгової вставки повинна бути достатньою для того, щоб кінець буксирного троса знаходився з зовнішньої сторони буксирного клюза протягом усієї буксирувальної операції, для чого зовнішня частина ланцюгової вставки, що виходить з клюза, повинна мати довжину не менше 3,0м.

5.7.7 Один з кінців ланцюгової вставки повинний мати необхідні деталі, які забезпечують легке і надійне з'єднання з пристроєм кріплення буксирного троса на буксируваному судні. Інший її кінець повинний бути забезпечений стандартною ланкою (без розпірки) грушоподібної форми, що забезпечує з'єднання зі стандартною скобою.

Ланцюгова вставка повинна зберігатися на судні так, щоб її можна було швидко з'єднати з пристроєм кріплення буксира.

5.7.8 Пристрій для аварійного буксирування, попередньо перевірений і зібраний, повинний забезпечувати приведення його в дію в портових умовах протягом 15хв.

Провідник, попередньо перевірений і зібраний, повинний мати таку будову, щоб він міг обслуговуватися однією людиною вручну, беручи до уваги відсутність на судні енергії і можливі несприятливі погодні умови що переважають при аварійних буксируваннях. Провідник повинний бути захищений від впливу погодних та інших несприятливих умов.

5.7.9 Пристрій для аварійного буксирування, попередньо не перевірений і не зібраний, повинний забезпечувати приведення його в дію в портових умовах протягом однієї години. Для полегшення з'єднання буксирного троса з ланцюговим пристроєм і запобігання перетирання троса може бути використаний відповідним чином розташований роульс.

Допускається застосування попередньо перевіреного і зібраного пристрою для аварійного буксирування на обох кінцевих частинах судна.

Типовий пристрій для аварійного буксирування показаний на рис. 5.7.9.

5.7.10 Аварійне буксирування на суднах, які не є танкерами

5.7.10.1 Пристрої для аварійного буксирування потрібно встановлювати на суднах валовою місткістю щонайменше 20 000, які не є танкерами та перебувають на етапі побудови 1 січня 2028 року або після цієї дати.

5.7.10.2 На суднах, які не є танкерами і перебувають на етапі побудови 1 січня 2028 року або після цієї дати:

.1 конструкція пристроїв повинна забезпечувати в будь-який час їхнє швидке розгортання за відсутності енергії на судні, що буксирується, та легке з'єднання з судном, що буксирує; і

.2 пристрої для аварійного буксирування повинні мати достатню міцність з урахуванням розміру судна і передбачуваних зусиль за несприятливих погодних умов. Проєкт, конструкція і випробування прототипу пристроїв для аварійного буксирування повинні бути схвалені Адміністрацією на основі Керівництва, розробленого Організацією.

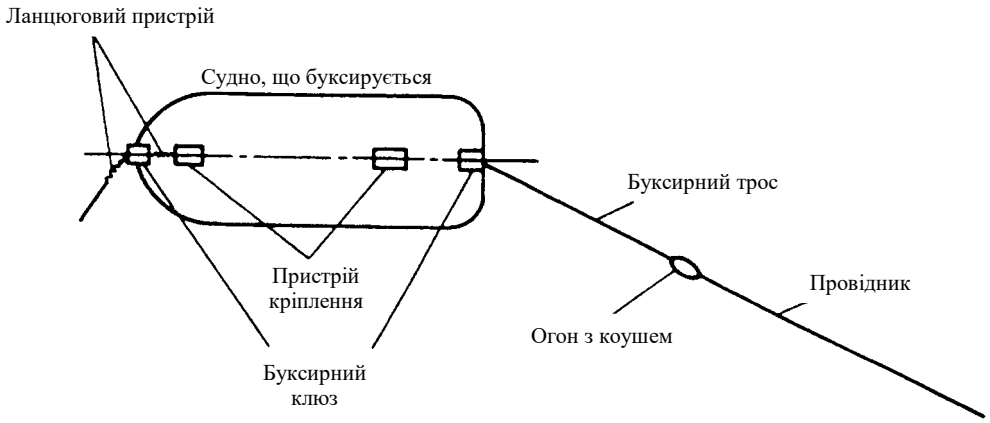


Рис. 5.7.9

5.7.10 Усі пристрої аварійного буксирування повинні мати чітке маркування, що полегшує безпечне і ефективне їх використання в темний час доби і при поганій видимості.

5.7.11 Судна повинні бути забезпечені процедурою аварійного буксирування[1], конкретною для кожного судна. Така процедура повинна знаходитися на борту судна для використання в аварійних ситуаціях і грунтуватися на існуючому обладнанні та пристроях, які є на борту судна.

Процедура повинна містити:

креслення носової частини і кормової частин палуби, де зазначені можливі пристрої для аварійного буксирування;

перелік наявного на борту обладнання, яке може бути використане для аварійного буксирування;

засоби і методи зв’язку;

зразки процедур для полегшення підготовки та проведення операцій аварійного буксирування.

[1] Див. цирк. IMO MSC.1/Circ.1255/.

6. СИГНАЛЬНІ ЩОГЛИ

6.1 ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ

6.1.1 Вимоги, викладені в цьому розділі, стосуються тільки сигнальних щогл, тобто таких, які призначені лише для несення сигнальних засобів: вогнів, денних сигналів, антен тощо. Якщо крім сигнальних засобів щогли або їх частини несуть на собі вантажні стріли або інші вантажопіднімальні пристрої, то ці щогли або їх частини повинні відповідати вимогам Правил щодо вантажопіднімальних пристроїв морських суден.

Вимоги, викладені в підрозділах **6.2** ÷ **6.4**, не поширюються на стоянкові судна. Сигнальні щогли стоянкових суден повинні забезпечувати можливість несення приписаних сигнальних засобів.

6.1.2 Розташування, висота і кількість сигнальних засобів на сигнальних щоглах повинні відповідати вимогам частини III «Сигнальні засоби» Правил щодо обладнання морських суден.

6.1.3 Якщо на суднах змішаного плавання та обмеженого району плавання **R2-S**, **R2-RS**, **A-R2-S**, **A-R2-RS**, **B-R3-S**, **B-R3-RS**, **C-R3-S**, **C-R3-RS, R3**, **R3-IN** та **D-R3-S**, **D-R3-RS** сигнальні щогли мають конструкцію, яка дозволяє їм завалюватися, для операцій з ними повинні бути встановлені спеціальні механізми або повинна бути передбачена відповідна проводка від інших палубних механізмів. Привод механізму може бути ручним, якщо сам механізм є самогальмівним, а зусилля на рукоятці в будь-який момент нахилу або піднімання щогли не перевищує 160Н.

6.2 ЩОГЛИ, РОЗКРІПЛЕНІ СТОЯЧИМ ТАКЕЛАЖЕМ

6.2.1 Зовнішній діаметр d і товщина стінки t біля основи щогл, мм, виготовлених зі сталі з верхньою границею плинності від 215МПа до 255МПа, розкріплених з кожного борту двома вантами, повинні бути не менше:

$$d = 22l; \qquad (6.2.1\text{-}1)$$

$$t = 0{,}2l + 3, \qquad (6.2.1\text{-}2)$$

де: l – довжина щогли від основи до місця закріплення вант, м.

При зберіганні товщини стінки по всій довжині l діаметр щогли може поступово зменшуватися доверху, досягаючи біля місця закріплення вант значення $0{,}75d$.

При цьому довжина щогли від місця закріплення вант до топа повинна бути не більше $\frac{1}{3}l$.

Розкріплення щогли вантами повинно бути таким:

.1 відстань a, м, точки кріплення нижнього кінця ванти від поперечної площини, яка проходить через точку кріплення ванти до щогли, повинна бути не менше:

$$a = 0{,}15h, \qquad (6.2.1.1)$$

де: h – висота точки кріплення ванти до щогли над точкою кріплення нижнього кінця цієї ванти, м;

.2 відстань b, м, точки кріплення нижнього кінця ванти від поздовжньої площини, що проходить через точку кріплення ванти до щогли, повинна бути не менше:

$$b = 0{,}30h; \qquad (6.2.1.2)$$

.3 відстань a не повинна бути більше b.

6.2.2 Розривне зусилля тросів в цілому F, кН, для вант, що розкріплюють щоглу, як зазначено в **6.2.1**, повинне бути не менше:

$$F = 0{,}49\left(l^2 + 10l + 25\right). \qquad (6.2.2)$$

У всьому іншому троси для вант повинні задовольняти вимоги **3.15** частини XIII «Матеріали».

Знімні деталі вант (скоби, талрепи тощо) повинні бути обрані таким чином, щоб їх допустиме навантаження було б не менше 0,25 розривного зусилля в цілому тросів, зазначених вище.

6.2.3 У випадках:

- виготовлення щогли зі сталі підвищеної міцності, легких сплавів, полімерних композитних матеріалів або дерева (дерево повинно бути першого сорту);

- розкріплення щогли стоячим такелажем інакше, ніж зазначено в **6.2.1**;

- встановлення на щоглі, крім реї, вогнів і денних сигналів, також іншого обладнання, при цьому значного за масою, наприклад, радіолокаційних антен з майданчиками для їх обслуговування, «воронячих гнізд» тощо, необхідно виконувати додаткові вимоги, визначені у **6.4**.

6.2.4 Дроти тросів стоячого такелажу повинні мати цинкове покриття відповідно до визнаних стандартів.

6.3 ЩОГЛИ, НЕ РОЗКРІПЛЕНІ СТОЯЧИМ ТАКЕЛАЖЕМ

6.3.1 Зовнішній діаметр d і товщина стінки t, мм, біля основи щогл, виготовлених зі сталі з верхньою границею плинності від 215МПа до 255МПа, повинні бути не менше

$$d = 3l^2(0{,}674l+a+13) \times \left(1+\sqrt{1+\frac{51{,}5\cdot 10^4}{l^2(0{,}674l+a+13)^2}}\right)\cdot 10^{-2}; \qquad (6.3.1\text{-}1)$$

$$t = \frac{1}{70}d, \qquad (6.3.1\text{-}2)$$

де: l – довжина щогли від основи до топа, м;

a – підвищення основи щогли над центром ваги судна, м.

Зовнішній діаметр щогли може поступово зменшуватися доверху, досягаючи на відстані $0{,}75l$ від основи $0{,}5d$.

Товщина стінки щогли в будь-якому разі не повинна бути менше 4мм.

Закріплення щогл біля основи повинно відповідати жорсткій закладці у всіх напрямках.

6.3.2 У випадках:

виготовлення щогли зі сталі підвищеної міцності, легких сплавів, полімерних композитних матеріалів або дерева (дерево повинно бути першого сорту);

встановлення на щоглі, крім реї, вогнів і денних сигналів, також іншого обладнання, при цьому значного за масою, наприклад, радіолокаційних антен з майданчиками для їх обслуговування, «воронячих гнізд» тощо, необхідно виконувати додаткові вимоги, визначені у **6.4**.

6.4 ЩОГЛИ ОСОБЛИВОЇ КОНСТРУКЦІЇ

6.4.1 У випадках, зазначених у **6.2.3** і **6.3.2**, а також при встановленні двоногих, триногих та інших подібних щогл повинний бути зроблений докладний розрахунок міцності цих щогл. Цей розрахунок повинний бути наданий на розгляд Регістру.

6.4.2 Розрахунок повинний виходити з того, що на кожний елемент щогли діє горизонтальна сила F_i, кН, яка визначається за формулою:

$$F_i = \left[m_i \frac{4\pi^2}{T^2}(\theta z_i + r\sin\theta) + m_i g\sin\theta + pA_i\cos\theta\right]\cdot 10^{-3}, \qquad (6.4.2)$$

де: m_i – маса елемента, кг;

z_i – підвищення центра ваги елемента над центром ваги судна, м;

A_i – площа парусності елемента, м^2;

T – період вільних коливань судна, с;

θ – амплітуда хитавиці судна, рад;

r – напіввисота хвилі, м;

$g = 9{,}81$ – прискорення сили ваги, м/с^2;

p – питомий тиск вітру 1960Па.

Розрахунок повинний бути виконаний як при бортовій, так і при кільовій хитавиці; при цьому r необхідно брати рівною $L/40$ (де L – довжина судна, м), а θ (в рад) – яка відповідає куту 40º при бортовій хитавиці і 5º – при кільовій.

6.4.3 При дії навантажень, зазначених в **6.4.2**, напруження в елементах конструкцій щогли не повинні перевищувати 0,7 верхньої границі плинності їх матеріалу, якщо вони виготовлені з металу, і 12МПа, якщо вони виготовлені з дерева. При тих же навантаженнях запас міцності тросів стоячого такелажу повинний бути не менше 3.

Для щогли із полімерних композиційних матеріалів при дії навантажень, зазначених у **6.4.2**, напруження в елементах конструкції щогли не повинні перевищувати допустимі напруження, зазначені в **5.3** до частини XVI «Конструкція та міцність суден із полімерних композиційних матеріалів» для випадку короткочасної дії навантаження для відповідного виду деформації.

7. УСТРІЙ І ЗАКРИТТЯ ОТВОРІВ У КОРПУСІ, НАДБУДОВАХ І РУБКАХ

7.1 ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ

7.1.1 Вимоги цього розділу поширюються на судна необмеженого району плавання, у тому числі зі знаком **A**, а також на судна обмежених районів плавання **R1**, **R2**, **A-R1**, **A-R2**, **R2-S**, **R2-RS**, **A-R2-S**, **A-R2-RS**, **B-R3-S**, **B-R3-RS**, **C-R3-S**, **C-R3-RS**, які здійснюють міжнародні рейси.

Вимоги до суден обмежених районів плавання **R1**, **R2**, **A-R1**, **A-R2**, **R2-RS, R2-S**, **R2-RS**, **A-R2-S**, **A-R2-RS**, **B-R3-S**, **B-R3-RS**, **C-R3-S**, **C-R3-RS**, які не здійснюють міжнародних рейсів, а також до суден обмеженого району плавання **R3**, **R3-IN** та **D-R3-S**, **D-R3-RS** можуть бути послаблені; при цьому ступінь послаблення, повинна бути підтверджена технічним обґрунтуванням.

7.1.2 Вимоги цього розділу застосовуються до суден, яким призначений мінімальний надводний борт. Відступи від цих вимог можуть бути дозволені для тих суден, призначений надводний борт яких більше мінімального, за умови, що передбачені заходи безпеки відповідають вимогам Регістру.

7.1.3 При влаштуванні і закриванні отворів у корпусі і надбудовах повинні бути враховані також вимоги частини VI «Протипожежний захист» і частини XI «Електричне обладнання».

7.1.4 Стосовно палубних отворів у цьому розділі розрізняються такі райони їх розташування:

7.1.4.1 Район 1:

Відкриті палуби надводного борту та підвищеного квартердеку, також відкриті палуби надбудов, які розташовані в межах 0,25 довжини судна L від носового перпендикуляра.

7.1.4.2 Район 2:

Відкриті палуби надбудов, розташовані до корми поза межами 0,25 довжини судна L від носового перпендикуляра, які знаходяться на висоті принаймні рівній стандартній висоті надбудов над палубою надводного борту.

Відкриті палуби надбудов, розташовані в межах 0,25 довжини судна L від носового перпендикуляра, які знаходяться на висоті принаймні вище палуби надводного борту на висоті, рівній двом стандартним висотам надбудови.

7.1.5 Висота комінгсів, зазначена в цьому розділі, вимірюється від верхньої кромки сталевого настилу, а за наявності дерев'яного або іншого настилу – від верхньої кромки цього настилу.

7.1.6 На суднах забезпечення і чергових суден доступ у приміщення, розташовані під відкритою вантажною палубою, краще передбачати з місця, розташованого усередині закритої надбудови або рубки, або з місця, розташованого над палубою надбудови або рубки.

Влаштування сходових або інших люків на відкритій вантажній палубі, які ведуть у приміщення, розташовані під цією палубою, допускається при забезпеченні необхідної ступені захищеності таких люків від можливих пошкоджень під час вантажних операцій.

7.1.7 Вимоги цього розділу для плавучих доків поширюються на устрій і закриття отворів, розташованих вище граничної лінії занурення при докуванні.

7.1.8 На наплавних суднах, незалежно від указівок **7.4** ÷ **7.7**, не допускається влаштування отворів для дверей, сходових, світлових, вентиляційних та інших люків у бортах і граничних перегородках трюмів, нижня кромка яких розташовується нижче граничної лінії занурення при докуванні, крім випадків, коли ці отвори ведуть у водонепроникне приміщення обмеженого об'єму, яке не сполучається з іншими приміщеннями нижче рівня граничної лінії занурення при докуванні.

7.1.9 Двері і люки, що встановлюються в бортах і граничних перегородках трюмів наплавних суден, нижні кромки яких розташовані вище граничної лінії занурення при докуванні менше ніж на 600мм або 0,05 відстані отвору від діаметральної площини, зважаючи на те, що більше, повинні обладнуватися світловими сигнальними засобами, індикатори яких повинні встановлюватися в посту керування доковими операціями судна. Світлові індикатори повинні чітко вказувати, у якому положенні знаходяться лацпорт, двері або люк (задраєно або відчинено).

7.1.10 Зазначені в **7.1.9** світлові сигнальні засоби можуть не передбачатися для дверей і люків, що ведуть у водонепроникне приміщення обмеженого об’єму, яке не сполучається з іншими

приміщеннями нижче рівня, який на 600мм або 0,05 відстані отвору від діаметральної площини, зважаючи на те, що більше, вище граничної лінії занурення при докуванні.

7.1.11 На вантажних суднах, до яких пред'являються вимоги частини V «Поділ на відсіки», повинна бути забезпечена водонепроникність перегородок і внутрішніх палуб, у яких передбачені отвори, призначені для проходу трубопроводів, вентиляції, електричних кабелів тощо.

Якщо в таких перегородках і внутрішніх палубах передбачені отвори для доступу, вони повинні бути забезпечені звичайно закритими в морі водонепроникними дверима і люковими закриттями.

Такі двері і люкові закриття повинні бути обладнані засобами індикації, розташованими в безпосередній близькості від них і на містку, які показують, відкриті чи закриті двері або люкові закриття. З кожної сторони дверей і люкового закриття повинний бути напис, який вказує, що вони не повинні залишатися відкритими.

7.1.12 На суднах, зазначених у **7.1.11**, усі зовнішні отвори, які за розташуванням не задовольняють вимоги **3.4.4** частини V «Поділ на відсіки», повинні бути забезпечені водонепроникними засобами закриття, які мають достатню міцність і, за винятком закриття вантажних трюмів, обладнуватися індикацією на містку.

Водонепроникні закриття отворів у зовнішній обшивці, які розташовані нижче палуби перегородок, повинні залишатися постійно закритими в морі і мати пристрої, що запобігають їх неконтрольованому відкриванню.

Такі засоби закриття повинні мати прикріплену табличку з написом про те, що отвір повинний бути постійно закритий в морі.

7.1.13 На суховантажних суднах, що не підпадають під дію **7.1.11** і **7.1.12**, для усіх дверей зсувного, клінкетного або навісного типу у водонепроникних перегородках повинні бути передбачені індикатори на ходовому містку, які показують, відкриті чи закриті такі двері.

Аналогічною індикацією повинні бути обладнані двері у зовнішній обшивці та інші закриття отворів, які, будучи залишені відкритими або погано задраєними, можуть привести до загального затоплення судна.

7.1.14 Вимоги, викладені в розділі **7**, не застосовуються до стоянкових суден. Для стоянкових суден необхідно забезпечити наступне:

висота комінгсів отворів сходових, світлових, вентиляційних люків і вентиляційних головок повинна бути не менше 100мм;

люки повинні бути забезпечені бризконепроникними закриттями;

зовнішні двері надбудов повинні бути водонепроникними, проте, у випадку, якщо нижня кромка зовнішніх дверей відстоїть від ватерлінії, що відповідає максимальній осадці, на відстані не менше 600мм, такі двері можуть бути бризконепроникного виконання;

нижня кромка бортових ілюмінаторів повинна відстояти від ватерлінії, що відповідає максимальній осадці, на відстані не менше 150мм;

ілюмінатори надбудов і рубок, розташованих на палубі надводного борту, повинні бути водонепроникними.

7.2 ІЛЮМІНАТОРИ

7.2.1 Розташування ілюмінаторів.

7.2.1.1 Кількість ілюмінаторів у зовнішній обшивці корпуса нижче палуби надводного борту повинна бути зведена до мінімуму, сумісного з конструкцією та умовами нормальної експлуатації судна.

Риболовні судна, які швартуються в морі одне до одного або до інших суден, по можливості не повинні мати ілюмінаторів під палубою надводного борту в зоні причалювання. Якщо в цій зоні є ілюмінатори в зовнішній обшивці, то їх розташування повинно виключати можливість пошкодження при швартуванні.

Не допускається встановлення ілюмінаторів у межах льодового поясу зовнішньої обшивки, зазначеного в частині II «Корпус», на криголамах і суднах льодових класів.

7.2.1.2 Бортові ілюмінатори ні в якому разі не повинні розташовуватися так, щоб їх нижні кромки були нижче від лінії, яка проведена паралельно палубі надводного борту і має свою найнижчу точку на відстані 0,025 ширини судна B або 500мм, залежно від того, що більше, над літньою вантажною ватерлінією або над літньою лісовою вантажною ватерлінією, якщо судну призначені лісові вантажні марки.

На суднах обмежених районів **R2**, **R2-S**, **R2-RS**, **R3-S**, **R3-RS**, **R3-IN** та **R3** (крім пасажирських суден довжиною 24м і більше), які не здійснюють міжнародних рейсів, зазначена відстань 500мм може не братися до уваги.

Для суден довжиною менше 24м зазначену вище відстань може бути зменшено: для суден обмежених районів плавання **R2**, **R2-S**, **R2-RS**, **R3-S**, **R3-RS** (крім пасажирських суден) до 300мм, а обмеженого району плавання **R3** та **R3-IN** – до 150мм.

7.2.1.3 Ілюмінатори в зовнішній обшивці корпуса, які розташовані нижче палуби перегородок на пасажирських судах і палуби надводного борту на вантажних судах, в лобових перегородках закритих надбудов і рубок першого ярусу, а також в лобових перегородках закритих надбудов і рубок другого ярусу на 0,25 довжини судна L від носового перпендикуляра повинні бути важкими, із штормовими кришками, постійно навішеними на їх корпусі (див. також **2.4.5** частини VI «Протипожежний захист»).На буксирах обмежених районів плавання **R2, R2-S**, **R2-RS**, **R3-S**, **R3**, **R3-IN** ілюмінатори, розташовані нижче палуби перегородок, повинні бути не тільки важкими, але і глухими, тобто такими, що не відкриваються.

На суднах обмежених районів плавання **R2**, **R2-S**, **R2-RS**, **R3-S**, **R3-RS** довжиною менше 24м і суднах обмежених районів плавання **R3** та **R3-IN** допускається застосування замість важких ілюмінаторів нормальних.

На пасажирських суднах районів плавання **A**, **A-R1**, **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** усі ілюмінатори, нижні кромки яких знаходяться нижче палуби перегородок, повинні бути глухими, тобто такими, що не відкриваються.

7.2.1.4 На суднах, на які поширюються вимоги частини V «Поділ на відсіки», ілюмінатори поза затоплюваним відсіком або регламентованою групою відсіків, які розташовуються так, що їх нижні кромки опиняються менше ніж на 0,3м або $\left(0{,}1+\frac{L-10}{150}\right)$ м, залежно від того, що менше, над відповідною аварійною ватерлінією, а також ілюмінатори на плавучих кранах, нижні кромки яких опиняються менше ніж на 0,3м над ватерлінією, яка відповідає фактичному максимальному статичному крену з вантажем на гаку, повинні бути не тільки важкими, але і глухими, тобто такими, що не відкриваються.

На суднах обмежених районів плавання **R2**, **R2-S**, **R2-RS**, **R3-S**, **R3-RS** довжиною менше 24м і на суднах обмежених районів плавання **R3**, **R3-IN** та **D-R3-S**, **D-R3-RS** допускається застосування нормальних глухих ілюмінаторів замість важких глухих.

7.2.1.5 Ілюмінатори в закритих надбудовах і рубках першого ярусу, крім ілюмінаторів в їх лобових перегородках, а також у закритих надбудовах і рубках другого ярусу на 0,25 довжини судна L від носового перпендикуляра, крім ілюмінаторів в їх лобових перегородках, можуть бути нормальними.

На суднах обмежених районів плавання **R2**, **R2-S**, **R2-RS**, **R3-S**, **R3-RS**, **B-R3-S**, **B-R3-RS**, **C-R3-S** та **C-R3-RS** довжиною менше 24м і на суднах обмежених районів плавання **R3**, **R3-IN** та **D-R3-S**, **D-R3-RS** допускається застосування полегшених ілюмінаторів замість нормальних.

Ілюмінатори повинні мати штормову кришку, постійно навішену на їх корпусі.

7.2.1.6 Ілюмінатори в закритих надбудовах і рубках другого ярусу, крім розташованих на 0,25 довжини судна від носового перпендикуляра, повинні бути такими, як це вимагається в **7.2.1.5**, якщо ці ілюмінатори дають безпосередній доступ до відкритого трапа, який веде в розташовані нижче приміщення.

У каютах і подібних приміщеннях закритих надбудов і рубок другого ярусу замість ілюмінаторів, зазначених в **7.2.1.5**, допускається встановлювати ілюмінатори або рубкові ілюмінатори без штормових кришок.

7.2.1.7 Ілюмінатори в зовнішніх бортах плавучих доків і в бортах наплавних суден ні в якому разі не

повинні розташовуватися так, щоб їх нижні кромки були нижче граничної лінії занурення при докуванні.

У внутрішніх бортах башт плавучих доків і в граничних перегородках трюмів наплавних суден встановлення ілюмінаторів не допускається.

7.2.1.8 Ілюмінатори в зовнішніх бортах плавучих доків і в бортах наплавних суден, нижня кромка яких розташована вище граничної лінії занурення при докуванні на величину менше 300мм або 0,025 ширини судна, зважаючи на те, що більше, повинні бути важкими із штормовими кришками, постійно навішеними на їх корпусі, і глухими, тобто такими, що не відкриваються.

7.2.1.9 Ілюмінатори в зовнішніх бортах плавучих доків, нижня кромка яких розташована на 300мм і більше вище граничної лінії занурення при докуванні, повинні бути нормальними із штормовими кришками, постійно навішеними на їх корпусі.

7.2.1.10 Судна зі знаками **FF1**, **FF2** та **FF3** у символі класу повинні мати ілюмінатори з постійно навішеними на їх корпусі штормовими кришками, рубкові ілюмінатори повинні бути забезпечені знімними щитками, за винятком ілюмінаторів, розташованих у рульовій рубці та у посту керування аварійно-рятувальними операціями.

7.2.1.11 На чергових суднах лобові і бортові ілюмінатори в рубці на ходовому містку повинні бути обладнані ефективними захисними щитками, які встановлюються з будь - якої сторони перегородки.

Міцність таких щитків повинна бути рівноцінною міцності перегородки. Щитки повинні забезпечувати видимість із ходового містка, вони можуть бути знімними і повинні зберігатися в доступному місці для швидкого і легкого встановлення.

7.2.1.12 На всіх ілюмінаторах, розташованих нижче палуби перегородок на пасажирських суднах і палуби надводного борту на вантажних суднах, повинні бути встановлені штормові кришки, постійно навішені на корпусі, які можуть бути легко і надійно закриті і задраєні водонепроникно, за винятком того, що ілюмінатори, які розташовані на відстані 1/8 довжини судна від носового перпендикуляра і вище лінії проведеної паралельно палубі перегородок у борта і яка має свою саму нижню точку на відстані 3,7м плюс 2,5% ширини судна вище осадки при самій високій ватерлінії поділу на відсіки, можуть мати знімні штормові кришки в пасажирському приміщенні, якщо тільки Правила про вантажну марку морських суден не вимагають, щоб штормові кришки були постійно навішені на своїх місцях. Такі знімні штормові кришки повинні зберігатися поруч з ілюмінаторами, для яких вони призначені.

7.2.1.13 Не повинні встановлюватися ілюмінатори, розташовані нижче палуби перегородок на пасажирських суднах і палуби надводного борту на вантажних суднах в приміщеннях, призначених виключно для перевезення вантажу.

7.2.1.14 Бортові ілюмінатори та вікна разом з їх склом і штормовими кришками, якщо вони встановлюються, повинні мати міцну конструкцію, схвалену Регістром. Неметалеві рами не допускаються.

Під бортовими ілюмінаторами розуміються круглі або овальні отвори площею в світу не більше 0,16м^2. Круглі або овальні отвори площею в світу більше 0,16м^2 прирівнюються до вікон.

Вікна звичайно являють собою прямокутні отвори із заокругленими кутами, сумірними з розмірами вікон, а також круглі або овальні отвори з площею поверхні в світу більше 0,16м^2.

7.2.2 Конструкція і кріплення ілюмінаторів і вікон.

7.2.2.1 За конструктивним виконанням в цих Правилах розрізняються три типи ілюмінаторів:

.1 важкі – з товщиною скла не менше 10мм при діаметрі в світу 200мм і менше, не менше 15мм при діаметрі в світу від 300мм до 350мм та не менше 19мм при діаметрі в світу 400мм.

Діаметр в світу не повинний перевищувати 400мм. Для проміжних діаметрів в світу (від 200мм до 300мм і від 350мм до 400мм) товщина скла визначається лінійною інтерполяцією.

Крім того, ілюмінатори важкого типу, якщо вони стулчасті, замість одного з баранчиків, які задраюють раму, повинні мати гайку, що віддається спеціальним ключем;

.2 нормальні – з товщиною скла не менше 8мм при діаметрі в світу 250мм і менше та не менше 12мм

при діаметрі в світу 350мм і більше, однак діаметр в світу не повинний перевищувати 400мм. Для проміжних діаметрів в світу товщина скла визначається лінійною інтерполяцією між зазначеними товщинами;

.3 полегшені – з товщиною скла не менше 6мм при діаметрі в світу 250мм і менше та не менше 10мм при діаметрі в світу 400мм і більше, причому діаметр в світу не повинний перевищувати 450мм. Для проміжних діаметрів в світу товщина скла визначається лінійною інтерполяцією.

7.2.2.2 Важкі і нормальні ілюмінатори можуть бути глухими, тобто такими, що не відкриваються, зі склом, закріпленим на корпусі ілюмінаторів, або стулчастими, тобто такими що відкриваються, зі склом, закріпленим на рамі, постійно навішеній на корпусі ілюмінаторів.

Виняток становлять випадки, зазначені в **7.2.1.3**, **7.2.1.4** і **7.2.1.8**, коли ілюмінатори повинні бути тільки глухими.

Скло ілюмінаторів повинне бути надійно і непроникно під час дії моря закріплене за допомогою металевого кільця на гвинтах або за допомогою еквівалентної конструкції та ущільнювальної прокладки.

7.2.2.3 Корпус, рама і штормова кришка ілюмінаторів повинні мати достатню міцність.

При цьому рама і штормова кришка повинні мати ущільнювальні прокладки та надійно і непроникно під час дії моря задраюватися за допомогою баранчиків або гайок, що віддаються спеціальним ключем.

7.2.2.4 Корпус, рама, штормова кришка і кільце для закріплення скла повинні бути зі сталі, латуні, алюмінієвого сплаву або іншого придатного матеріалу, схваленого Регістром.

Баранчики, гайки, що віддаються спеціальним ключем, повинні бути виготовлені з матеріалу, стійкого проти корозії.

Скло ілюмінаторів повинне бути загартованим.

7.2.2.5 На суднах із полімерних композиційних матеріалів кріплення ілюмінаторів до зовнішньої обшивки і перегородок надбудов та рубок повинне відповідати вимогам **1.7.4** частини XVI «Конструкція та міцність суден із полімерних композиційних матеріалів».

7.2.2.6 Конструкція рубкових вікон повинна відповідати вимогам **7.2.2.2** ÷ **7.2.2.4**, за винятком вимог до штормової кришки.

Товщина скла рубкового вікна t, мм, повинна бути не менше від визначеної за формулою:

$$t = 0{,}32kb\sqrt{p}\,, \qquad (7.2.2.6\text{-}1)$$

де: b – менший з розмірів в світу рубкового ілюмінатора, м;

p – умовне навантаження, кПа, що визначається відповідно до вказівок **2.12.3** частини II «Корпус»; при цьому відстань z_1 береться до середини висоти рубкового ілюмінатора;

k – коефіцієнт, що визначається за формулою:

$$k = 13{,}42 - 5{,}125\,(b/a)^2\,; \qquad (7.2.2.6\text{-}2)$$

де: a – більший з розмірів в світу рубкового вікна, м.

7.3 ПАЛУБНІ ІЛЮМІНАТОРИ

7.3.1 Ілюмінатори, які влаштовуються врівень з палубою, якщо вони розташовані в районах 1 і 2, повинні мати постійно навішену або іншим способом прикріплену (наприклад, за допомогою ланцюжка) штормову кришку, влаштовану таким чином, щоб нею можна було легко і надійно закривати і задраювати ілюмінатор.

7.3.2 Більший із розмірів ілюмінаторів в світу не повинний перевищувати 200мм; при цьому товщина скла повинна бути не менше 15мм. До металевого настилу палуб ілюмінатори повинні кріпитися за допомогою рамок.

7.3.3 Штормові кришки палубних ілюмінаторів у задраєному стані повинні бути непроникними під час дії моря. Непроникність повинна бути забезпечена за допомогою гумової або іншої придатної

прокладки.

Скло ілюмінаторів повинне мати по контуру ущільнення з гуми або іншого придатного матеріалу.

7.3.4 Стосовно міцності і матеріалів деталей палубних ілюмінаторів слід керуватися застосовуваними положеннями, викладеними в **7.2.2.3** і **7.2.2.4**; стосовно кріплення палубного ілюмінатора на суднах із полімерних композитних матеріалів – див. **7.2.2.5**.

7.4 УЛАШТУВАННЯ І ЗАКРИТТЯ ОТВОРІВ У ЗОВНІШНІЙ ОБШИВЦІ КОРПУСА

7.4.1 Загальні вимоги.

7.4.1.1 Цей підрозділ містить вимоги до розташування носових, бортових і кормових закриттів отворів у зовнішній обшивці корпуса, міцності елементів конструкції закриттів, задраювальних, стопорних і опорних пристроїв.

7.4.1.2 Кількість дверей повинна бути зведена до мінімуму, сумісному з конструкцією та умовами нормальної експлуатації судна.

7.4.1.3 У закритому і задраєному стані двері у зовнішній обшивці повинні бути непроникними під час дії моря. Непроникність повинна бути забезпечена за допомогою гумової або іншої придатної прокладки.

7.4.1.4 Товщина обшивки дверей, виготовлених зі сталі, незалежно від виконання вимог **7.4.1.10**, повинна бути не менше зазначеної в **2.2.4.8** і **2.12.4.1** частини II «Корпус» для відповідного району розташування дверей; мінімальна товщина обшивки дверей з інших матеріалів допускається за умови підтвердження розрахунками і випробуваннями їх рівноміцності сталевим дверям.

7.4.1.5 Для дверей із площею отвору в світу 12м^2 і більше повинні передбачатися задраювальні пристрої з приводом від джерела енергії або з ручним приводом, що здійснює задраювання з легкодоступного місця.

Кормові, носові та бортові двері великих розмірів, для яких задраювальні пристрої з ручним приводом важкодоступні, повинні мати задраювальні пристрої з приводом від джерела енергії. Також повинні бути передбачені альтернативні задраювальні пристрої для аварійного використання, на приклад, у разі пошкодження приводу від джерела енергії.

7.4.1.6 При застосуванні задраювальних пристроїв з приводом від джерела енергії або з ручним приводом повинна бути звернена особлива увага на те, щоб двері в задраєному стані зберігали свою непроникність і залишалися задраєними при пошкодженні будь-якого вузла приводу задраювального пристрою.

Задраювальні пристрої з гідравлічним приводом повинні бути забезпечені ручним або механічним стопорним пристроєм, який утримує їх у задраєному положенні.

7.4.1.7 При застосуванні задраювальних пристроїв з приводом від джерела енергії або з ручним приводом повинні бути передбачені покажчики, які показують, коли двері перебувають у цілком задраєному стані, і коли вони не задраєні.

Ці покажчики повинні бути встановлені в місці, звідки здійснюється керування приводом задраювальних пристроїв, а при використанні приводу від джерела енергії також і на ходовому містку.

7.4.1.8 Якщо відкриття і закриття дверей зважаючи на спеціальне призначення судна передбачається не тільки в портах, але й у морі, повинні бути передбачені схвалені Регістром заходи (з урахуванням умов експлуатації), які забезпечують закриття і повне задраювання відкритих дверей навіть при виході з ладу приводу дверей і приводу задраювальних пристроїв, або інші схвалені Регістром заходи, що виключають проникнення води у приміщення судна при відкритих дверях.

Повинні бути передбачені пристрої, які забезпечують надійне стопоріння дверей у відкритому положенні.

Приводи таких дверей повинні відповідати вимогам частини IX «Механізми» і частини XI «Електричне обладнання» цих Правил.

7.4.1.9 Біля кожних дверей повинний бути передбачений добре видимий напис про те, що перед виходом судна з порту двері повинні бути закриті і задраєні, а для дверей, зазначених у **7.4.1.8**, крім того, напис про те, що в морі відкриття дверей дозволяється тільки капітану.

7.4.1.10 При дії розрахункових навантажень, визначених згідно **7.4.2** і **7.4.3**, за винятком зазначених у **7.4.2.5**, напруження, МПа, в елементах конструкцій закриттів, а також задраювальних, стопорних і опорних пристроїв не повинні перевищувати таких значень:

нормальні напруження:

$$\sigma = 120/k\,, \qquad (7.4.1.10\text{-}1)$$

дотичні напруження:

$$\tau = 80/k\,, \qquad (7.4.1.10\text{-}2)$$

зведені напруження:

$$\sigma_{зв} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} = 150/k\,, \qquad (7.4.1.10\text{-}3)$$

де: $k = 1{,}0$ – для сталі з верхньою границею плинності матеріалу $R_{eH} = 235$ МПа;

$k = 0{,}78$ – для сталі з $R_{eH} = 315$ МПа;

$k = 0{,}72$ – для сталі з $R_{eH} = 335$ МПа.

7.4.2 Носові двері.

7.4.2.1 Носові двері повинні бути розташовані вище палуби надводного борту.

7.4.2.2 Якщо носові двері ведуть у закриту надбудову, що простягається на всю довжину судна, або в довгу носову закриту надбудову, повинні бути передбачені внутрішні непроникні під час дії моря двері, встановлені у продовженні таранної перегородки вище палуби надводного борту судна.

Носові і внутрішні двері повинні бути встановлені таким чином, щоб виключалася можливість пошкодження внутрішніх дверей або таранної перегородки при пошкодженні або відриві носових дверей.

7.4.2.3 Розрахунковий зовнішній тиск P_e, кПа, для елементів конструкції закриттів, задраювальних, стопорних і опорних пристроїв визначається за формулою:

$$P_e = C_H(0{,}6+0{,}41\mathrm{tg}\alpha)(0{,}4v\sin\beta+0{,}6\sqrt{L})^2, \qquad (7.4.2.3)$$

де: C_H – коефіцієнт, що дорівнює:

$0{,}0125L$ – для суден довжиною менше 80м;

1,0 – для суден довжиною 80м і більше;

v – специфікаційна швидкість судна на передньому ходу, вуз;

α та β – кути, які визначаються згідно з рис. 7.4.2.3.

Переріз А-А

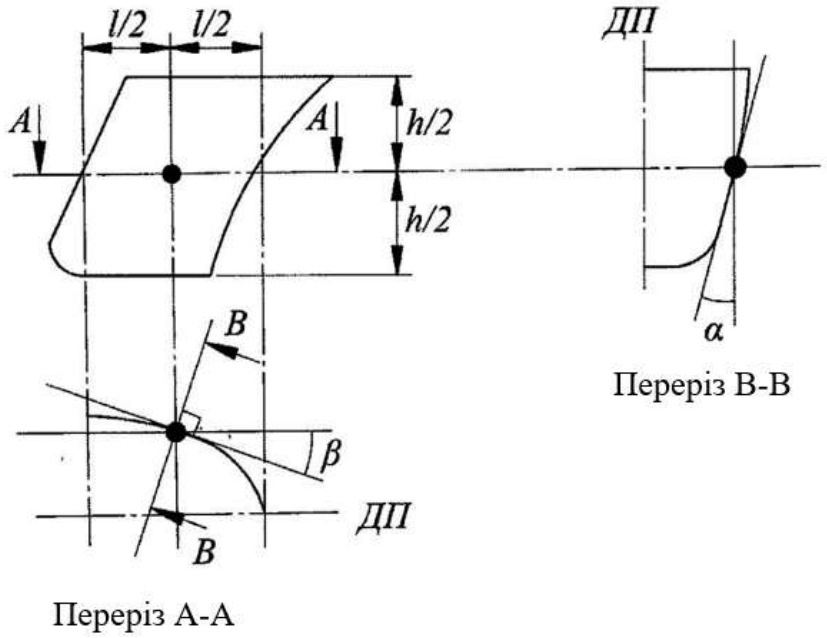


Рис. 7.4.2.3

Розрахунковий зовнішній тиск може бути зменшений:

для суден обмежених районів плавання **R2-S**, **R2-RS**, **R3-S**, **R3-RS**, **B-R3-S**, **B-R3-RS**, **C-R3-S** – на 20%;

для суден обмежених районів плавання **R3**, **R3-IN** та **D-R3-S**, **D-R3-RS** – на 40%.

У будь-якому випадку розрахунковий зовнішній тиск P_e не повинний братися менше значень, визначених згідно з **1.3.2.2** або **2.8.3.3** частини II «Корпус», у залежності від того, що більше.

7.4.2.4 Розрахунковий внутрішній тиск P_i, кПа, для елементів конструкції закриттів, задраювальних, стопорних і опорних пристроїв визначається за формулою:

$$P_i = 10z, \qquad (7.4.2.4)$$

де: z – вертикальна відстань від центра ваги площі дверей до палуби, що розташована над нею, м.

У всіх випадках величина внутрішнього тиску P_i не повинна братися менше 25кПа.

7.4.2.5 Вибір розмірів основних елементів конструкції носових об'ємних дверей здійснюється відповідно до вимог **2.8.5.1** частини II «Корпус».

7.4.2.6 Задраювальні і стопорні пристрої дверей повинні бути розраховані на дію зусиль F_e або F_i, кН, які визначаються за формулами:

для дверей, що відчиняються усередину:

$$F_e = AP_e + p_p l_p, \qquad (7.4.2.6\text{-}1)$$

для дверей, що відчиняються назовні:

$$F_i = AP_i + 10Q + p_p l_p, \qquad (7.4.2.6\text{-}2)$$

де: A – площа дверей у світу, м^2;

P_e – див. **7.4.2.3**;

P_i – див. **7.4.2.4**;

p_p – тиск ущільнювальної прокладки при стиску її на максимально можливу глибину, кН/м, який береться у розрахунках не менше 5кН/м;

l_p – довжина ущільнювальної прокладки, м;

Q – маса дверей, т.

7.4.2.7 Задраювальні і стопорні пристрої, а також опорні конструкції носових об'ємних дверей типу «візор» повинні бути розраховані на дію зусиль $F_{хн}$, $F_{хк}$, F_y і F_z, кН.

Зусилля, які діють у поздовжньому напрямку, визначаються за формулами:

ніс:

$$F_{хн} = \frac{10Qc + P_{xe}a - P_z b}{d}; \qquad (7.4.2.7\text{-}1)$$

корма:

$$F_{хк} = \frac{10Qc - P_{xi}a}{d}. \qquad (7.4.2.7\text{-}2)$$

Зусилля, яке діє в поперечному напрямку, визначається за формулою:

$$F_y = P_e A_y. \qquad (7.4.2.7\text{-}3)$$

Зусилля, яке діє у вертикальному напрямку, визначається за формулами:

$$F_z = P_z - 10Q \qquad (7.4.2.7\text{-}4)$$

або

$$F_z = 10\left(V - Q\right), \qquad (7.4.2.7\text{-}5)$$

в залежності від того, що більше,

де: Q – див. **7.4.2.6**;

P_e – див. **7.4.2.3**;

$$P_{xe} = P_e A_x \text{ кН}; \qquad (7.4.2.7\text{-}6)$$

A_x – площа проекції дверей на площину мідель-шпангоута (див. рис. 7.4.2.7), м^2;

$$P_z = P_e A_z \text{ кН}; \qquad (7.4.2.7\text{-}7)$$

A_z – площа проекції дверей на площину ватерлінії (див. рис. 7.4.2.7), м^2;

$$P_{xi} = P_i A_x \text{ кН}; \qquad (7.4.2.7\text{-}8)$$

P_i – див. **7.4.2.4**;

A_y – площа проекції дверей на діаметральну площину (див. рис. 7.4.2.7), м^2;

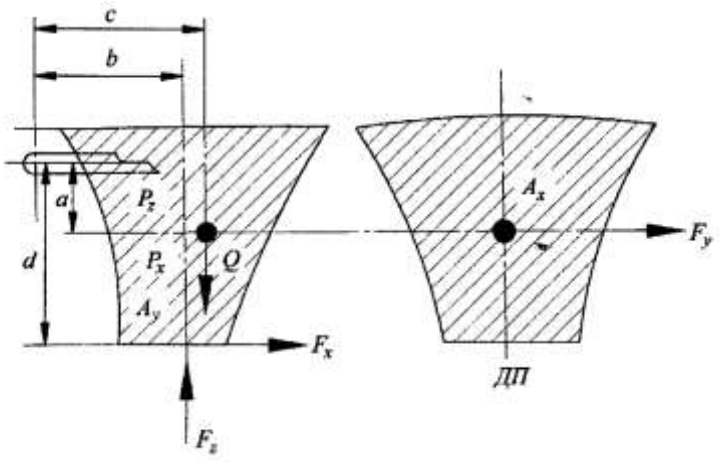
a – вертикальна відстань від точки повороту дверей до центра ваги площі проекції дверей на діаметральну площину A_y (див. рис. 7.4.2.7), м;

b – горизонтальна відстань від точки повороту дверей до центра ваги площі проекції дверей на площину ватерлінії A_z (див. рис. 7.4.2.7), м;

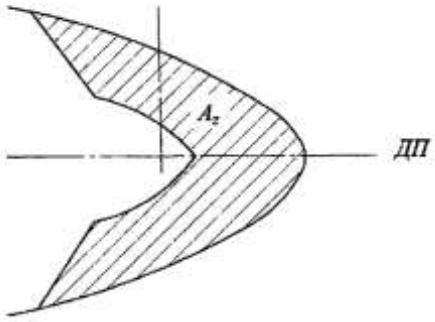
c – горизонтальна відстань від точки повороту дверей до центра ваги дверей (див. рис. 7.4.2.7), м;

d – вертикальна відстань від точки повороту дверей до нижньої кромки дверей (див. рис. 7.4.2.7), м;

V – внутрішній об'єм дверей, м^3.



Вид збоку Вид спереду



Вид зверху

Рис. 7.4.2.7

7.4.2.8 Для дверей, які відчиняються на борт, по кінцях балок у місцях стику стулок дверей повинні бути передбачені опори для запобігання зсуву стулок відносно одна одної при несиметричному навантаженні (див. рис. 7.4.2.8). Кожна частина опори повинна бути закріплена на іншій частині опори за допомогою стопорного пристрою.

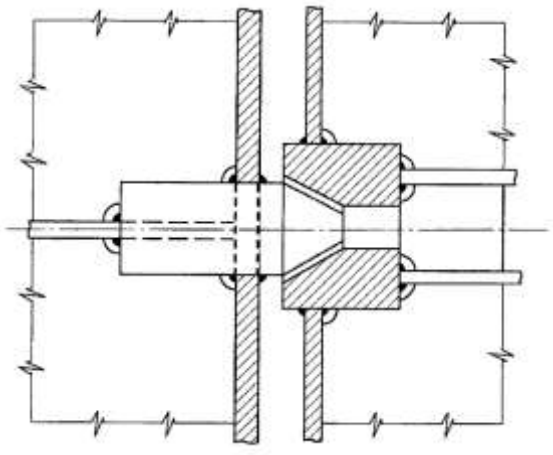


Рис. 7.4.2.8

7.4.2.9 Підіймальні важелі дверей типу «візор» і його опори повинні бути розраховані на дію статичних і динамічних навантажень, що виникають при підніманні або опусканні дверей, з урахуванням мінімального тиску вітру 1,5кН/м^2.

7.4.3 Бортові і кормові двері.

7.4.3.1 Нижня кромка отворів для дверей не повинна бути нижче лінії, що проведена паралельно палубі

надводного борту біля борту, і яка має найнижчу точку на найвищій вантажній ватерлінії.

Розташування нижньої кромки отворів для бортових дверей суден, які не є пасажирськими, може бути нижче вказаного вище, якщо проєктантом буде доведено, що безпека судна при цьому не знижується.

У таких випадках повинні передбачатися: другі (внутрішні) двері, за міцністю і непроникністю еквівалентні зовнішнім; пристрій, який дозволяє визначити наявність води в просторі між дверима; стік води з цього простору в лляла або стічні колодязі, контрольований легко доступним запірним клапаном, або інші схвалені Регістром заходи.

7.4.3.2 Двері повинні відчинятися назовні, щоб зусилля під час дії моря притискали двері до опорного контуру комінгса.

Встановлення дверей, що відчиняються усередину, допускається, якщо проєктантом буде доведено, що безпека судна при цьому не знижується.

7.4.3.3 Кількість задраювальних пристроїв на кожній кромці дверей повинна бути не менше двох, причому в безпосередній близькості від кожного кута дверей повинний бути передбачений задраювальний пристрій, відстань між задраювальними пристроями повинна бути не більше 2,5м.

7.4.3.4 Розрахунковий зовнішній тиск P, кПа, для елементів конструкції дверей визначається відповідно до вимог **1.3.2** частини II «Корпус». У будь-якому випадку величина P не повинна братися менше 25кПа.

7.4.3.5 Задраювальні і стопорні пристрої дверей повинні бути розраховані на дію зусиль F_1 або F_2, кН, які визначаються за формулами:

для дверей, що відчиняються усередину:

$$F_1 = AP + p_p l_p; \qquad (7.4.3.5\text{-}1)$$

для дверей, що відчиняються назовні:

$$F_2 = F_e + 10Q + p_p l_p, \qquad (7.4.3.5\text{-}2)$$

де: A, p_p і l_p – див. **7.4.2.6**;

P – див. **7.4.3.4**;

F_e – екстремальне навантаження внаслідок впливу рухливого вантажу через ослаблення засобів кріплення, яке розподіляється рівномірно по площі A і береться рівним не менше 300кН або 5A, кН, в залежності від того, що більше.

Для невеликих дверей, наприклад, для бункерування або прийому лоцмана, величина F_e може бути зменшена при наданні відповідного технічного обґрунтування. За наявності додаткових внутрішніх дверей, які захищають зовнішні від впливу незакріпленого вантажу, значення $F_e = 0$;

Q – див. **7.4.2.6**.

Опорні конструкції дверей повинні бути розраховані на дію зусиль F_3 і F_4, кН, які визначаються за формулами:

для дверей, що відчиняються усередину:

$$F_3 = AP; \qquad (7.4.3.5\text{-}3)$$

для дверей, що відчиняються назовні:

$$F_4 = F_e + 10Q. \qquad (7.4.3.5\text{-}4)$$

7.5 НАДБУДОВИ І РУБКИ

7.5.1 Конструкція і закриття.

7.5.1.1 Усі отвори в палубі надводного борту, крім зазначених в **7.3**, **7.6** ÷ **7.11** і **7.13**, повинні бути захищені закритою надбудовою або закритою рубкою. Такі ж отвори в палубі закритої надбудови або закритої рубки повинні бути, в свою чергу, захищені закритою рубкою другого ярусу.

7.5.1.2 Надбудови і рубки вважаються закритими, якщо:

їх конструкція відповідає вимогам **2.12** частини II «Корпус»;

отвори для доступу в них відповідають вимогам **7.5.2** і **7.7**;

усі інші отвори в їх зовнішньому контурі відповідають вимогам **7.2** ÷ **7.4** і **7.7** ÷ **7.10.**

7.5.2 Двері в закриті надбудови і закриті рубки.

7.5.2.1 Усі отвори для доступу в кінцевих перегородках закритих надбудов і в зовнішніх перегородках закритих рубок повинні бути обладнані дверима (див. **2.4.4** частини VI «Протипожежний захист»).

7.5.2.2 Висота комінгса отворів для дверей, зазначених у **7.5.2.1**, повинна бути 380мм. Проте середня надбудова і ют не повинні розглядатися як закриті, якщо для екіпажу не забезпечений доступ у машинне відділення та всі інші робочі приміщення всередині цих надбудов з будь-якого місця самої верхньої безперервної відкритої палуби, або вище неї іншими шляхами, протягом усього часу, коли отвори в перегородках закриті; висота комінгса отворів для дверей у перегородках такої середньої надбудови і юта повинна бути не менше 600мм у районі 1 і не менше 380мм у районі 2.

На суднах довжиною 24м і більше обмеженого району плавання **R3 і R3-IN** (крім пасажирських) зазначена висота комінгсів отворів для дверей може бути відповідно зменшена з 600мм до 450мм і з 380мм до 230мм.

На суднах довжиною менше 24м обмежених районів плавання **R2**, **R2-RS**, **R3-S**, **R3-RS**, **B-R3-S**, **B-R3-RS**, **C-R3-S**, **R3**, **R3-IN** та **D-R3-S**, **D-R3-RS** ця висота комінгсів може бути зменшена до 230мм на всіх відкритих палубах.

7.5.2.3 Двері повинні бути розраховані на дію умовного навантаження p , яке визначається відповідно до вимог **2.12.3** частини II «Корпус», при цьому відстань z_1 береться до середини висоти дверей. При дії навантаження p напруження в елементах конструкції дверей не повинні перевищувати 0,8 верхньої границі плинності матеріалу.

Незалежно від діючих напружень товщина плоского полотна сталевих дверей повинна бути не менше від зазначеної в **2.12.4.4** частини II «Корпус». Для сталевих дверей, виготовлених методом виштампування, допускається зменшення мінімальної товщини полотна дверей на 1мм.

Мінімальна товщина полотна дверей з інших матеріалів допускається за умови підтвердження розрахунками і випробуваннями їх рівноміцності сталевим дверям.

7.5.2.4 Двері повинні бути постійно навішені і для їх відкривання, закривання і задраювання повинні передбачатися швидкодіючі пристрої, якими можна оперувати по обидві сторони перегородки.

Двері повинні відчинятися назовні; відкривання дверей всередину надбудови або рубки допускається у випадках їх захищеності від дії моря.

7.5.2.5 У задраєному стані двері повинні бути непроникними під час дії моря. Непроникність повинна бути забезпечена гумовою або іншою придатною прокладкою.

7.5.2.6 Двері повинні бути виготовлені зі сталі або іншого матеріалу, схваленого Регістром.

7.5.2.7 На суднах із полімерних композиційних матеріалів кріплення дверей до перегородок надбудов і рубок повинне здійснюватися аналогічно кріпленню ілюмінаторів відповідно до вимог **7.2.2.5**.

7.5.2.8 На плавучих доках висота комінгсів отворів для дверей в надбудови і рубки, які розташовані на топ-палубі, повинна бути не менше 200мм, якщо з цих надбудов і рубок є сходи в приміщення, розташовані нижче.

7.5.3 Водонепроникність пасажирських суден обмежених районів плавання 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 вище граничної лінії занурення.

7.5.3.1 Для пасажирських 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, повинні бути прийняті всі доцільні та практично здійсненні засоби для обмеження проникнення та розповсюдження води вище палуби перегородокЯкщо водонепроникні напівперегородки та рамкові балки встановлені на палубі перегородок над водонепроникними перегородками поділу на відсіки чи в безпосередній близькості до таких перегородок, то вони повинні мати водонепроникне з'єднання із зовнішньою обшивкою та палубою перегородок, щоб обмежити розповсюдження води по палубі, коли судно має крен в пошкодженому станіЯкщо водонепроникна напівперегородка не співпадає з розташованою нижче перегородкою, то палуба перегородок на ділянці між ними повинна бути водонепроникною.

Якщо отвори, труби, шпігати, електричні кабелі тощо, проходять через водонепроникні напівперегородки або палуби в межах частини палуби перегородок, що увійшла у воду, повинні бути вжиті заходи і передбачені пристрої по забезпеченню водонепроникності надбудови, розташованої вище палуби перегородок.

7.5.3.2 Для суден, що знаходяться на стадії побудови 1 січня 2024 року або після цієї дати, внутрішній водонепроникний поділ на відсіки для обмеження проникнення та розповсюдження води вище палуби перегородок повинні відповідати конструкційним засобам, необхідним для дотримання вимог частини V «Поділ на відсіки» цих Правил. Якщо труби, шпігати, електричні кабелі тощо, проходять через внутрішні водонепроникні обмежувальні конструкції, що занурені у воду на будь-якій проміжній або фінальній стадії затоплення у випадках пошкодження, які підвищують досяжний індекс поділу на відсіки *A*, повинні бути вжиті заходи для забезпечення їх водонепроникності.

7.5.3.3 Для суден, що знаходяться на стадії побудови 1 січня 2024 року або після цієї дати, двері у внутрішніх водонепроникних конструкціях поділу на відсіки вище палуби перегородок і також вище ватерлінії при найгіршій проміжній або фінальній стадії затоплення повинні бути в змозі запобігти надходженню води, якщо вони занурені в необхідних межах позитивної остійності при будь-яких випадках пошкодження, які підвищують досяжний індекс поділу на відсіки *A*. Такі двері можуть залишатися відкритими за умови, що вони можуть бути закриті дистанційно з ходового містка. Вони завжди мають бути готовими до негайного закриття,

7.5.3.4 Штормові порти та шпігати повинні бути встановлені там, де це необхідно для забезпечення швидкого очищення відкритої палуби від води за будь-яких погодних умов.

7.6 МАШИННО-КОТЕЛЬНІ ШАХТИ

7.6.1 Вирізи в палубах у районах 1 і 2 над машинними і котельними відділеннями повинні бути захищені міцними шахтами, які підвищуються над цими палубами настільки, наскільки це розумно і здійснимо, що покриті в свою чергу палубою або закінчуються світловими люками.

Конструкція шахт повинна відповідати вимогам **2.13** частини II «Корпус», а на суднах із полімерних композиційних матеріалів вимогам частини XVI «Конструкція та міцність суден із полімерних композиційних матеріалів» цих Правил.

7.6.2 Шахти повинні бути непроникними під час дії моря.

7.6.3 Шахти повинні бути виготовлені зі сталі (див. також **2.1.1.2** частини VI «Протипожежний захист»).

7.6.4 Отвори в шахтах для доступу в машинне і котельне відділення повинні закриватися постійно навішеними дверима, які відповідають вимогам **7.5.2.3** ÷ **7.5.2.6**. Комінгси отворів для дверей повинні бути висотою не менше 600мм у районі 1 і не менше 380мм у районі 2.

На суднах довжиною менше 24м обмежених районів плавання **R2**, **R2-RS**, **R3-S**, **R3-RS**, **B-R3-S**, **B-R3-RS**, **C-R3-S**, **R3**, **R3-IN** та **D-R3-S**, **D-R3-RS** ця висота комінгсів може бути зменшена до 300мм.

На суднах довжиною 24м і більше обмежених районів плавання **R3** і **R3-IN** (крім пасажирських) зазначена висота комінгсів отворів для дверей може бути відповідно зменшена з 600мм до 450мм і з 380мм до 230мм.

7.6.5 На суднах типу А, а також на суднах типу В, яким дозволено зменшення табличного надводного борту порівняно з необхідним відповідно до табл. 4.1.3.2, табл. 6.4.2.3 або табл. 6.4.3.3 Правил про вантажну марку морських суден, машинно-котельні шахти повинні бути захищені ютом або середньою надбудовою щонайменше стандартної висоти або рубкою такої ж висоти і міцності. Проте шахти

можуть бути і незахищеними, якщо в них немає отворів для безпосереднього доступу в машинно-котельне відділення з палуби надводного борту.

Допускається влаштування дверей, що задовольняють вимоги **7.5.2.3** ÷ **7.5.2.6**, які ведуть у приміщення або коридор, еквівалентний за міцністю шахті і відділений від трапа в машинно-котельне відділення другими такими ж дверима. При цьому отвір для зовнішніх дверей повинний мати комінгс висотою не менше 600мм, а внутрішніх – не менше 230мм.

7.6.6 На суднах забезпечення і чергових суден двері у шахті для доступу в машинне або котельне відділення повинні, по можливості, розташовуватися всередині закритої надбудови або рубки.

Допускається влаштування дверей у шахті для доступу в машинне або котельне відділення безпосередньо з відкритої вантажної палуби за умови, що на доповнення до перших, зовнішніх, будуть передбачені другі, внутрішні двері; при цьому зовнішні і внутрішні двері повинні задовольняти вимоги **7.5.2.3** ÷ **7.5.2.6**, висота комінгса отвору для зовнішніх дверей повинна бути не менше 600мм, а для внутрішніх дверей – не менше 230мм.

7.6.7 На плавучих доках висота комінгсів отворів для дверей на топ - палубі в шахти машинно-котельних відділень повинна бути не менше 200мм.

7.7 СХОДОВІ, СВІТЛОВІ ТА ВЕНТИЛЯЦІЙНІ ЛЮКИ

7.7.1 Конструкція і закриття.

7.7.1.1 Отвори в палубах у районах 1 і 2, призначені для трапів у суднові приміщення, розташовані нижче, а також отвори для доступу світла і повітря в ці приміщення повинні бути захищені міцними сходовими, світловими або вентиляційними люками.

Якщо отвори, призначені для трапів у суднові приміщення, які розташовані нижче, захищені не сходовими люками, а надбудовами або рубками, то ці надбудови і рубки повинні задовольняти вимоги **7.5**.

Кришки, призначені для аварійного виходу на палубу для посадки в рятувальні шлюпки і плоти (див. **8.5.1**), повинні мати таку конструкцію, щоб пристроєм для задраювання можна було оперувати з обох боків кришки, а максимальна сила, необхідна для відкривання кришки, не перевищувала 150Н. На стороні кришки, де розташовані петлі, можуть використовуватися пружинні компенсатори (балансири), противаги та інші відповідні пристрої для зменшення зусилля, необхідного для відкривання кришки.

Вимоги до люків для нафтоналивних суден довжиною 150м і більше та навалювальних суден довжиною 90м і більше, контракт на побудову яких укладений 1 липня 2015 року, або після цієї дати. регламентуються частиною XVII «Загальні правила по конструкції навалювальних суден і нафтових танкерів».

7.7.1.2 Висота комінгсів сходових, світлових і вентиляційних люків повинна бути не менше 600мм у районі 1 і не менше 450мм у районі 2.

На суднах довжиною 24м і більше обмежених районів плавання **R3** і **R3-IN** (крім пасажирських) зазначена висота комінгсів люків може бути відповідно зменшена з 600мм до 450мм і з 450мм до 380мм.

На суднах довжиною менше 24м обмежених районів плавання **R2**, **R2-RS**, **R3-S**, **R3-RS**, **B-R3-S**, **B-R3-RS**, **C-R3-S** висота комінгсів може бути зменшена до 380мм, а для суден обмежених районів плавання **R3**, **R3-IN** та **D-R3-S**, **D-R3-RS** ця висота комінгсів може бути зменшена до 300мм.

Висота комінгсів може бути зменшена, якщо така висота буде заважати проведенню робіт на судні, за умови надання проєктантом оцінки мореплавання і заливання, яка підтверджує безпеку судна при стані моря згідно з призначеним районом плавання.

Конструкція комінгсів повинна відповідати вимогам **2.6.5.2** частини II «Корпус», а на суднах із полімерних композиційних матеріалів вимогам частини XVI «Конструкція та міцність суден із полімерних композиційних матеріалів».

7.7.1.3 Усі сходові, світлові та вентиляційні люки повинні мати кришки, постійно навішені на комінгсах і виготовлені зі сталі або іншого матеріалу, схваленого Регістром.

Якщо кришки виготовлені зі сталі, товщина їх полотна повинна дорівнювати принаймні 0,01 відстані між ребрами жорсткості, які підкріплюють полотно, але не менше 6мм.

Для суден валовою місткістю менше 500 необхідна мінімальна товщина 6мм може бути зменшена, якщо кришка виконана методом виштампування відповідно до рис. 7.7.1.3 і табл. 7.7.1.3.

На малих суднах, у яких товщина палуби менше 6мм, незалежно від наявності виштампування у кришки, необхідну мінімальну товщину 6мм дозволяється зменшити до товщини палуби, проте ні в якому разі товщина полотна не повинна бути менше 4мм.

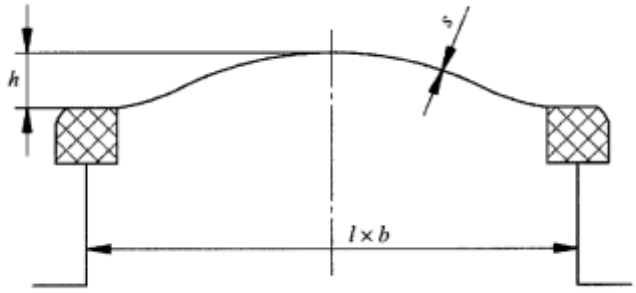


Рис. 7.7.1.3

Таблиця 7.7.1.3 **Необхідні мінімальні висота і товщина кришки**

Розміри люка у світу *l*x*b*, мм	Матеріал кришки	Висота мінімальна *h*, мм	Мінімальна товщина *s*, мм
450x600	Сталь	25	4
	Легкий сплав		
600x600	Сталь	28	4
	Легкий сплав		
700x700	Сталь	40	4
	Легкий сплав		6
800x800	Сталь	55	4
	Легкий сплав		6
800x1200	Сталь	55	5
	Легкий сплав		6
1000x1400	Сталь	90	5

7.7.1.4 Кришки сходових, світлових і вентиляційних люків повинні мати пристрої для задраювання, якими можна оперувати принаймні з зовнішньої сторони люка. Проте якщо крім свого прямого призначення люки використовуються як аварійні виходи, пристрій для задраювання повинний бути таким, щоб ним можна було оперувати з двох сторін кришки.

У задраєному стані кришки повинні бути непроникними при впливі моря. Непроникність повинна бути забезпечена за допомогою гумової або іншої придатної прокладки.

7.7.1.5 Скло ілюмінаторів на кришках світлових люків повинно бути загартованим і мати товщину не менше 6мм при діаметрі в світу 150мм і менше та не менше 12мм при діаметрі в світу 450мм.

Для проміжних діаметрів в світу товщина скла визначається лінійною інтерполяцією. Проте якщо скло армується металевою сіткою, то його товщина може бути 5мм, а вимога щодо його загартування не висувається.

Скло повинне надійно кріпитися до кришок за допомогою рамки і мати по контуру непроникне під час дії моря ущільнення з гуми або іншого придатного матеріалу.

Світлові люки, які встановлюються в машинних приміщеннях категорії А, повинні відповідати

вимогам **2.1.4.2** частини VI «Протипожежний захист».

7.7.6 Для кожного ілюмінатора або групи поруч розташованих ілюмінаторів повинні бути передбачені знімні щитки з того ж матеріалу, що і кришка, товщиною не менше 3мм, які надійно закріплюються на баранчиках із зовнішньої сторони кришки і зберігаються в безпосередній близькості від світлових люків.

7.7.1.7 На плавучих доках висота комінгсів сходових, світлових і вентиляційних люків, розташованих на топ-палубі, повинна бути не менше 200мм.

Зазначені в **7.7.1.6** знімні щитки на кришках світлових люків, розташованих на топ-палубі плавучих доків, можуть не встановлюватися.

7.7.2 Конструкція і закриття люків малих розмірів, розташованих у носовій кінцевій частині судна.

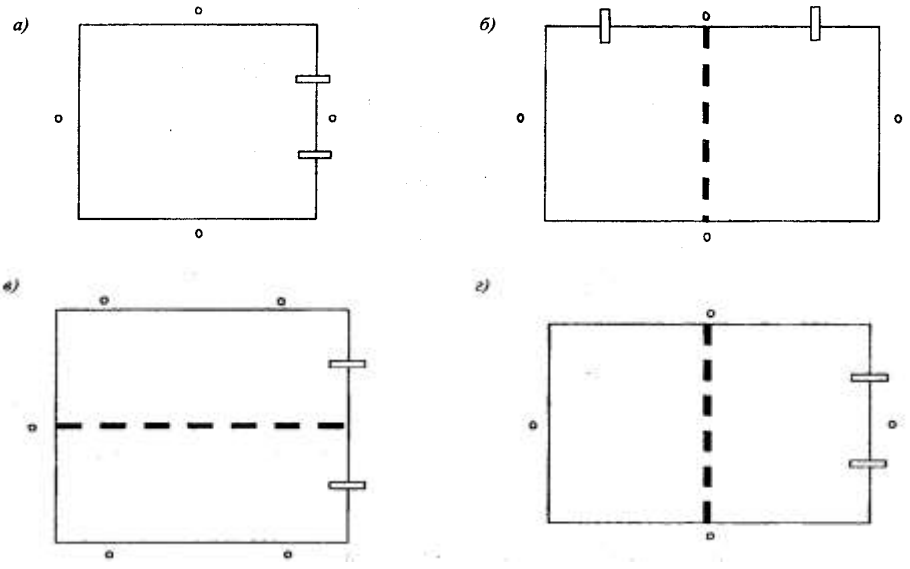
7.7.2.1 Вимоги **7.7.2** поширюються на люкові закриття площею, як правило, не більше 2,5м^2, що розташовані на відкритій палубі на відстані 0,25 довжини судна *L* від носового перпендикуляра, суден довжиною 80м і більше, якщо висота розташування відкритої палуби в районі встановлення люка менше 0,1*L* чи 22м над рівнем літньої вантажної ватерлінії, у залежності від того, що менше.

При цьому довжина судна *L* визначається згідно з **1.1.3** частини II «Корпус».

7.7.2.2 Товщина кришки, розташування ребер жорсткості і розміри в'язей сталевих люкових закриттів прямокутної або квадратної форми повинні відповідати вимогам табл. 7.7.2.2 і рис. 7.7.2.2. Ребра жорсткості, якщо вони передбачені, повинні бути сполучені з точками контакту кромки люкового закриття з приварною планкою (точками контакту металу з металом), що вимагаються відповідно до **7.7.2.6** (див. рис. 7.7.2.2). Основні ребра жорсткості повинні бути безперервними. Усі ребра жорсткості повинні бути приварені до планки внутрішньої стінки (див. рис. 7.7.2.8).

Таблиця 7.7.2.2

Номінальний розмір, мм х мм	Товщина кришки, мм	Основні ребра жорсткості	Допоміжні ребра жорсткості
		Штабовий профіль, мм; кількість	
630×630	8	–	–
630×830	8	100× 8; 1	–
830×630	8	100× 8; 1	–
830×830	8	100× 10; 1	–
1030×1030	8	120× 12; 1	80× 8; 2
1330× 1330	8	150× 12; 2	100× 10; 2



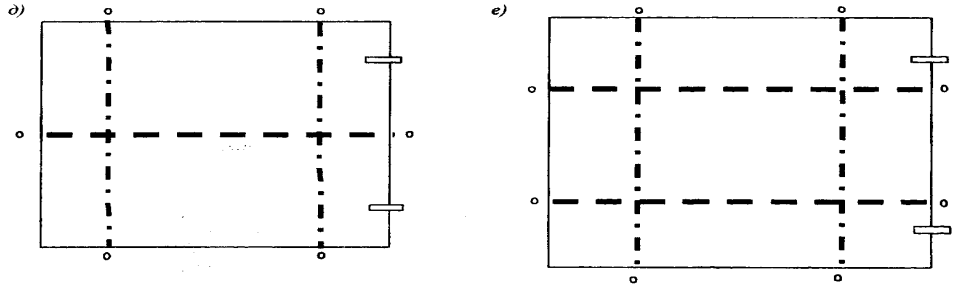


Рис. 7.7.2.2 Номінальні розміри люкових закриттів:

а — 630мм х 630мм; *б* — 630мм х 830мм; *в* — 830мм х 830мм;
г — 830мм х 630мм; *д* — 1030мм х 1030мм; *е* — 1330мм х 1330мм

Умовні позначення:

▭ - петля

•- задраювальний пристрій / контакт металу з металом;

— — — - основне ребро жорсткості;

▪ — ▪ — ▪ - допоміжне ребро жорсткості

7.7.2.3 Комінгс люкових закриттів повинний бути відповідним чином підкріплений горизонтальною штабою, розташованою, як правило, на відстані не більше 170мм ÷ 190мм від верхньої кромки комінгса.

7.7.2.4 Необхідні розміри люкових закриттів, виготовлених з матеріалів, інших ніж сталь, повинні забезпечувати еквівалентну міцність.

7.7.2.5 Водонепроникність люкових кришок під час дії моря повинна забезпечуватися наступними типами задраювальних пристроїв: гвинтове задраювання (баранчиковий задраювач), ексцентрикове задраювання, центральний запірний пристрій. Використання ручних клинових задраювачів не допускається.

Якщо крім свого прямого призначення, люкові кришки використовуються як аварійні виходи, пристроєм для задраювання таких кришок повинний бути центральний запірний пристрій швидкодіючого типу, конструкція якого дозволяє оперувати ним з обох боків кришки.

7.7.2.6 Люкове закриття повинне мати ущільнення з еластичного матеріалу. Конструкція ущільнення повинна забезпечувати при розрахунковій величині стискання контакт крайки люкового закриття з приварною планкою (контакт металу з металом) і запобігати надмірному стисканню ущільнення зусиллями, які виникають при заливанні судна, що може привести до ослаблення і зсуву пристроїв для задраювання. Місця контактів кромки люкового закриття з приварною планкою (металу з металом) повинні розташовуватися поблизу кожного пристрою для задраювання, відповідно до рис. 7.7.2.2, і бути досить надійними при дії навантажень.

7.7.2.7 Основний пристрій для задраювання повинний бути сконструйований і виготовлений таким чином, щоб розрахунковий тиск стискання забезпечувався однією людиною вручну, без необхідності використання будь-яких інструментів.

7.7.2.8 Якщо в основному пристрої для задраювання використовуються гвинтові задраювання (баранчиковий задраювач), то вилки (затискні планки) повинні бути надійної конструкції. Їх конструкція повинна зводити до мінімуму ризик зсуву гвинтових задраювань; це повинно досягатися шляхом вигину затискної планки у верхньому напрямку, підняття вільного кінця чи подібним методом (див. рис. 7.7.2.8).

Товщина профілю непідкріплених затискних сталевих планок (вилок) повинна бути не менше 16мм.

7.7.2.9 Петлі люкових закриттів, розташованих на відкритій палубі до носу від носового вантажного трюму, повинні бути встановлені таким чином, щоб під дією хвиль, які заливають палубу, кришка закривалася; це означає, що звичайно петлі повинні бути розташовані на носовій кромці.

7.7.2.10 Петлі люкових кришок, розташованих між вантажними люками, повинні бути встановлені на носовій чи бічній кромках, у залежності від того, що практично здійснено, для захисту від заливання бортовою і носовою хвилями.

7.7.2.11 Люкові закриття, за винятком тих, які можуть використовуватися також як аварійні виходи, повинні бути обладнані незалежними допоміжними пристроями для задраювання, що представляють собою, наприклад, ковзний болт, запір, стрижень, які повинні утримувати люкове закриття в задраєному стані навіть у випадку ослаблення і зсуву основного пристрою для задраювання.

Допоміжний пристрій для задраювання повинний встановлюватися на стороні, яка протилежна петлям люкового закриття.

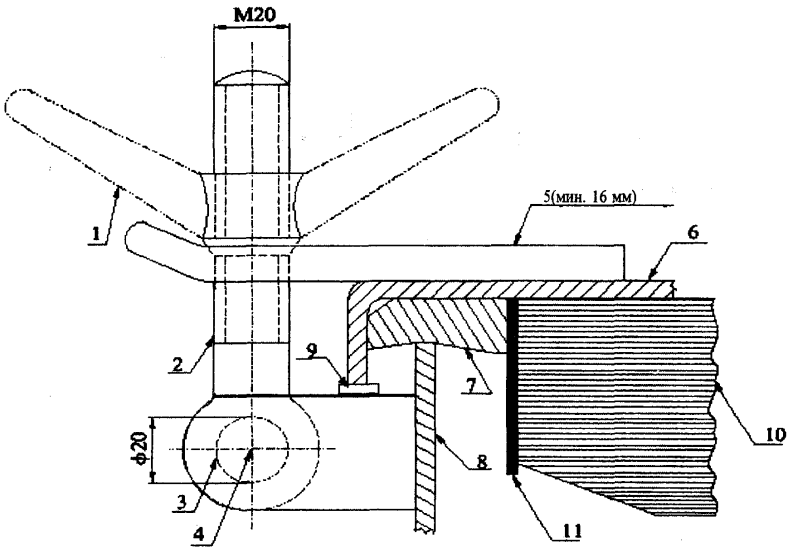


Рис. 7.7.2.8.

1 - гвинтова задрайка (баранчиковий задраювач); 2 - болт; 3 - штир; 4 - центр штиря;
5 - вилка (стопорна планка, див.7.7.2.8); 6 - люкове закриття; 7 - ущільнення;
8 - комінгс люка; 9 - опорна приварна планка на бракеті для контакту металу з металом;
10 - ребро жорсткості; 11 - ребро жорсткості (планка) внутрішньої стінки.

7.8 ВЕНТИЛЯЦІЙНІ ТРУБИ

7.8.1 Вентиляційні труби із приміщень, розташованих нижче палуби надводного борту і в закритих надбудовах і рубках, повинні мати комінгси, надійно закріплені на палубі.

Висота комінгсів повинна бути не менше 900мм у труб, розташованих у районі 1, і не менше 760мм – у районі 2.

На суднах довжиною 24м і більше обмежених районів плавання **R3** і **R3-IN** (крім пасажирських) зазначена висота комінгсів може бути відповідно зменшена з 900мм до 760мм і з 760мм до 600мм.

На суднах довжиною менше 24м обмежених районів плавання **R2**, **R2-RS**, **R3-S**, **R3-RS**, **B-R3-S**, **B-R3-RS**, **C-R3-S**, **R3**, **R3-IN** та **D-R3-S**, **D-R3-RS** висота комінгсів на всіх відкритих палубах може бути зменшена до 300мм.

Конструкція комінгсів повинна відповідати вимогам **2.6.5.2** частини II «Корпус».

Конструкція вентиляційних труб, вузлів з'єднань труб і комінгсів, а також вузлів з'єднань труб, якщо такі є, повинна бути еквівалентна за міцністю конструкції комінгса.

7.8.2 Якщо висота комінгсів вентиляційних труб, розташованих у районі 1, перевищує 4500мм, а розташованих у районі 2 – 2300мм, то ці труби можуть не мати ніяких закриттів. У всіх інших випадках кожна вентиляційна труба повинна бути обладнана міцною кришкою зі сталі або іншого матеріалу, схваленого Регістром.

На суднах довжиною менше 100м кришки вентиляційних труб повинні бути постійно навішені.

На суднах довжиною 100м і більше вони можуть бути знімними і зберігатися в безпосередній близькості від вентиляційних труб.

7.8.3 У задраєному стані кришки вентиляційних труб повинні бути непроникними під час дії моря. Непроникність повинна бути забезпечена за допомогою гумової або іншої придатної прокладки.

7.8.4 На суднах забезпечення і чергових суден вентиляційні труби повинні розташовуватися в захищених місцях, де виключається можливість їх пошкодження вантажем під час вантажних операцій, з тим, щоб звести до мінімуму можливість затоплення приміщень, розташованих нижче. Особливу увагу повинно бути звернено на розташування вентиляційних труб машинних і котельних відділень; краще, щоб вони розташовувалися вище палуби першого ярусу надбудов або рубок.

7.8.5 На плавучих доках висота комінгсів вентиляційних труб, розташованих на топ-палубі, повинна бути не менше 200мм.

7.9 ГОРЛОВИНИ

7.9.1 Висота комінгсів горловин глибоких та інших цистерн, крім зазначених у **2.4.5.3** частини II «Корпус», повітряних ящиків, кофердамів тощо Регістром не регламентується.

7.9.2 Кришки горловин повинні бути виготовлені зі сталі або іншого матеріалу, схваленого Регістром.

Товщина кришок повинна бути не менше товщини обшивки або настилу перекриттів, на яких вони встановлені. При товщині обшивки або настилу понад 12мм допускається зменшення товщини кришок при відповідному технічному обґрунтуванні достатності міцності закриття.

7.9.3 Кришки горловин повинні надійно кріпитися до комінгса або оправи за допомогою болтів або шпильок з гайками.

7.9.4 Кришки в задраєному стані повинні бути непроникні як для води, так і для рідких вантажів або запасів, для яких передбачені відсіки і цистерни, під внутрішнім напором, що відповідає випробувальному напору для розглядуваного відсіку або цистерни.

Непроникність повинна бути забезпечена за допомогою гумової або іншої придатної прокладки.

Прокладка повинна бути стійкою в середовищі вказаних рідких вантажів або запасів.

7.10 ВАНТАЖНІ ЛЮКИ СУХОВАНТАЖНИХ ТРЮМІВ

7.10.1 Загальні положення.

Отвори в палубах, через які проводиться навантаження і вивантаження вантажів або суднових запасів, повинні бути захищені міцними люками. Якщо ці люки розташовуються в районах 1 і 2, їх закриття повинні бути також непроникними під час дії моря. Непроникність повинна бути забезпечена одним з таких двох способів:

.1 за допомогою брезентів і пристроїв для їх закріплення;

.2 за допомогою гумових або інших придатних прокладок і пристроїв для задраювання.

Вимоги цього підрозділу застосовуються до всіх вантажних люків і комінгсів на відкритих палубах усіх суден, крім навалювальних, саморозвантажувальних навалювальних, рудовозів і комбінованих суден.

7.10.2 Комінгси.

7.10.2.1 Висота комінгсів вантажних люків у районі 1 повинна бути не менше 600мм, а в районі 2 – не менше 450мм.

На суднах довжиною менше 24м обмежених районів плавання **R2**, **R2-RS**, **R3-S**, **R3-RS**, **B-R3-S**, **B-R3-RS**, **C-R3-S** висота комінгсів може бути зменшена до 380мм, а для обмежених районів плавання **R3**, **R3-IN** та **D-R3-S**, **D-R3-RS** ця висота комінгсів може бути зменшена до 300мм.

На риболовних суднах висота комінгсів вантажних люків у районі 2 може бути зменшена до 300мм.

На суднах довжиною 24м і більше обмежених районів плавання **R3** і **R3-IN** (крім пасажирських) зазначена висота комінгсів вантажних люків може бути відповідно зменшена з 600мм до 450мм і з 450мм до 380мм.

7.10.2.2 Висота комінгсів вантажних люків, зазначених у **7.10.1.2**, може бути зменшена порівняно з необхідною згідно з **7.10.2.1**, і навіть комінгси можуть бути зовсім відсутніми, якщо Регістр переконається в надійності ущільнення кришок і засобів задраювання.

7.10.3 Матеріали.

7.10.3.1 Стосовно сталі для верхнього листа, нижнього листа, основних несучих конструкцій див. **1.6**.

7.10.3.2 Деревина, яка використовується в люкових закриттях, повинна бути якісною і такого типу і сорту, що добре зарекомендувала себе для цієї мети. Клини повинні виготовлятися з дерева твердої породи.

7.10.3.3 Парусина для шиття брезентів повинна мати водотривке просочення і не містити джутової пряжі. Маса 1м^2 парусини до просочення повинна бути не менше 0,55кг. Розривне навантаження стрічки парусини розмірами 200мм · 50мм у просоченому стані повинне бути не менше 3кН уздовж основи і не менше 2кН уздовж утоку. При випробуванні на водонепроникність парусина в просоченому стані не повинна намокати під напором стовпа води висотою 0,15м, що діє протягом 24 годин.

7.10.3.4 Гума для ущільнювальних прокладок люкових закриттів повинна бути еластичною, міцною і стійкою до зміни атмосферних умов. Гума повинна мати достатню твердість.

7.10.3.5 Усі внутрішні та зовнішні поверхні сталевих люкових закриттів на навалювальних суднах (за винятком недосяжних просторів на кришках коробчастого типу) повинні мати ефективне епоксидне чи еквівалентне йому захисне покриття, нанесене згідно рекомендаціям виготовлювача (див. **1.1.4.7** та **3.3.5.1** частини II «Корпус»).

7.10.4 Розрахункові навантаження.

Закриття вантажних люків повинні бути розраховані на дію того палубного вантажу, який передбачається перевозити на цих закриттях; повинні бути також враховані навантаження від засобів трюмної механізації, якщо використання таких засобів на люкових закриттях при навантажувально-розвантажувальних операціях передбачається експлуатацією судна. Для закриттів люків, розташованих у районах 1 і 2, розрахункове навантаження визначається згідно **3.2.5.2** Правил про вантажну марку морських суден; конструкція люкових кришок повинна відповідати вимогам **3.2.5.3** ÷ **3.2.5.5** Правил про вантажну марку морських суден.

Для суден довжиною менше 24м обмеженого району плавання, які здійснюють міжнародні рейси, і для всіх суден обмеженого району плавання, які не здійснюють міжнародних рейсів, замість інтенсивності навантаження, зазначеної **3.2.5.2** Правил про вантажну марку морських суден, у розрахунках може застосовуватися інтенсивність навантаження, зменшена:

- на 15 % – для суден обмежених районів плавання **R2**, **R2-RS**, **R3-S**, **R3-RS**, **B-R3-S**, **B-R3-RS**,

C-R3-S;

- на 30 % – для суден обмежених районів плавання **R3**, **R3-IN** та **D-R3-S**, **D-R3-RS**, але не менше інтенсивності навантаження на відкриту палубу в районі встановлення на ній люків, визначеної згідно **2.6.3.1** частини II «Корпус».

7.10.5 Конструкція люкових закриттів, зазначених у 7.10.1.1.

Конструкція цих закриттів повинна відповідати вимогам **3.2.4** Правил про вантажну марку морських суден.

7.10.6 Розрахунок елементів конструкцій люкових закриттів, зазначених у 7.10.1.2.

7.10.6.1 Конструкція цих закриттів повинна відповідати вимогам **3.2.5** Правил про вантажну марку морських суден.

7.10.6.2 Основні несучі елементи і другорядні ребра жорсткості кришок люків повинні бути, наскільки можливо, безперервними по всій ширині і довжині кришок люків.

Якщо виконання цієї вимоги нездійсненно, то не повинні використовуватися з'єднання, за яких кінці елементів не несуть навантаження, а необхідно застосовувати відповідні пристосування для забезпечення достатньої здатності кришки люка витримувати навантаження.

7.10.6.3 Відстань між основними несучими елементами, паралельними другорядним ребрам жорсткості, не повинна перевищувати ⅓ прогону основних несучих елементів.

У випадку, якщо розрахунки міцності виконані методом кінцевих елементів з використанням елементів, які перебувають в плоскому напруженому стані, або елементів зовнішньої обшивки, ці вимоги можуть не виконуватися.

Другорядні ребра жорсткості комінгсів люків повинні бути безперервними по всій ширині і довжині комінгса.

7.10.6.4 Якщо не зазначено інше, товщина t, зазначена в цьому підрозділі, - це товщина нетто.

Нетто товщина - товщина елементів конструкції, необхідна для одержання значення мінімальних розмірів поперечних перерізів в'язей.

Необхідні значення брутто товщини (повні значення товщини) визначаються за допомогою додавання корозійних складових, t_s.

Обчислення міцності з використанням теорії вигину балок, розрахунки перекриттів або аналіз кінцевих елементів повинні виконуватися з використанням нетто товщини поперечних перерізів в'язей.

7.10.6.5 Розрахунок конструкції кришок і комінгсів люків повинний проводитися з використанням розрахункових навантажень, обумовлених в цьому підрозділі, при цьому застосовуються наступні позначення:

L − довжина судна, м, згідно з визначенням **1.1.3** частини II «Корпус»;

L_{LL} − довжина судна, м, згідно з визначенням **1.2.2**;

x − поздовжня координата середньої точки конструктивного елемента, що розраховується, вимірювана від кормового кінця довжини L або L_{LL}, в залежності від того, що застосовується;

$D_{\min}$ – найменша теоретична висота борту, м, як указано у вимогах **1.2.1** Правил про вантажну марку морських суден.

h_N − стандартна висота надбудови, м,

$h_N = 1{,}05 + 0{,}01\ L_{LL}$, при цьому $1{,}8 \le h_N \le 2{,}3$.

7.10.6.6 Значення тиску p_H, кН/м^2, діючого на поверхню кришки люка, наводиться в табл. 7.10.6.6.

Розрахункові значення вертикальної сили, викликаної впливом моря і погодних умов, немає необхідності об'єднувати з силою тиску вантажу.

На рис. 7.10.6.6 для наочності показані райони 1 і 2 судна.

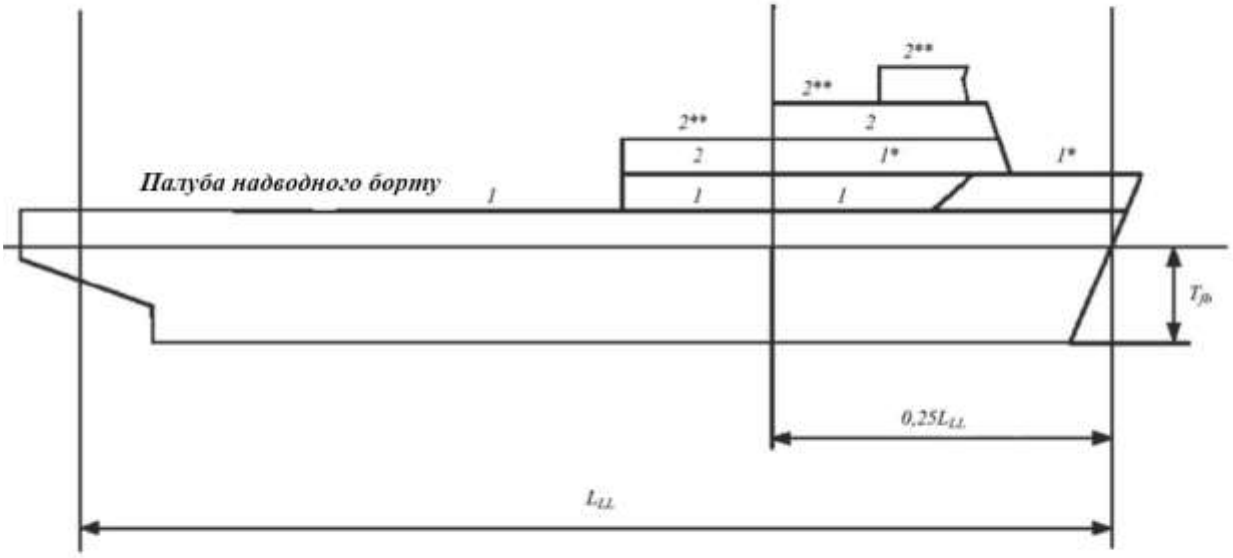
Таблиця 7.10.6.6 **Розрахункове навантаження p_H на кришки люків на відкритій палубі**

Район	Розрахункове навантаження p_H, кН/м^2	
	$x/L_{LL} \le 0{,}75$	$0{,}75 < x/L_{LL} \le 1{,}0$
1	якщо 24 м $\le L_{LL} \le$ 100 м	
	$(9{,}81/76)(1{,}5L_{LL}+116)$	на палубі надводного борту: $(9{,}81/76)[(4{,}28L_{LL}+28)(x/L_{LL})-1{,}71L_{LL}+95]$;
		на відкритих палубах надбудов, розташованих, принаймні, на висоті однієї стандартної висоти надбудови над палубою надводного борту: $(9{,}81/76)(1{,}5L_{LL}+116)$
	якщо $L_{LL} >$ 100 м	
	9,81× 3,5	на палубі надводного борту для суден типу В, як вони визначені в Правилах про вантажну марку морських суден: $9{,}81[(0{,}0296L_1+3{,}04)(x/L_{LL}) - 0{,}0222L_1+1{,}22]$;
		на палубі надводного борту для суден з меншим надводним бортом, ніж у суден типу В, як вони визначені в Правилах про вантажну марку морських суден: $9{,}81[(0{,}1452L_1+8{,}52)(x/L_{LL}) - 0{,}1089L_1+ 9{,}89]$, $L_1 = L_{LL}$, але не більше, 340 м;
		на відкритих палубах надбудов, розташованих, принаймні, на висоті однієї стандартної висоти надбудови над палубою надводного борту:

Район	Розрахункове навантаження p_H, кН/м^2	
		9,81× 3,5
2	якщо 24 м $\leq L_{LL} \leq$ 100 м	
	(9,81/76)(1,1L_{LL}+87,6)	
	якщо L_{LL} > 100 м	
	9,81× 2,6; на відкритих палубах надбудов, розташованих принаймні на висоті однієї стандартної висоти надбудови над самою нижньою палубою району 2: 9,81× 2,1	

7.10.6.7 Якщо судну призначена збільшена висота надводного борту, розрахункове навантаження для кришок люків, згідно з табл. 7.10.6.6, на палубі дійсного надводного борту може бути таким же, як потрібно для палуби надбудови, за умови, що літня вантажна марка така, що результуюча осадка буде не більша осадки, відповідної мінімальній висоті надводного борту, обчисленої від палуби прийнятого надводного борту, розташованого на висоті, як мінімум, рівній стандартній висоті надбудови h_N, нижче дійсної палуби надводного борту (див. рис. 7.10.6.6).

Райони 1 і 2



Райони 1 і 2 при збільшеній висоті надводного борту

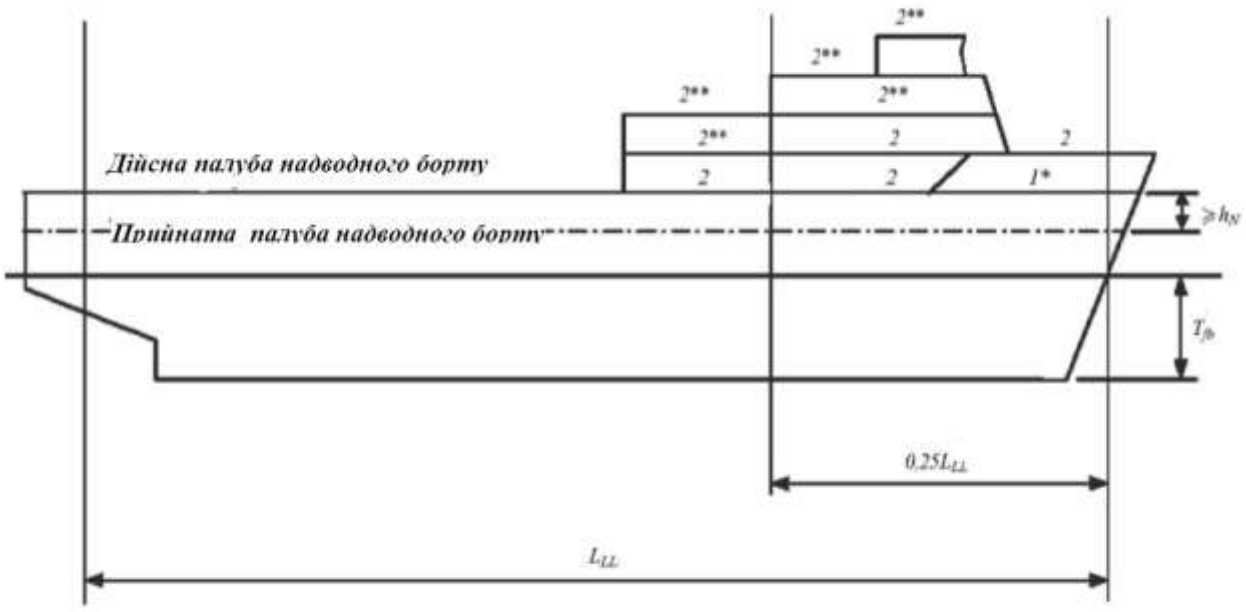


Рис. 7.10.6.6

Примітки: * Зменшене навантаження на відкритих палубах надбудов, розташованих, принаймні, на висоті однієї стандартної висоти надбудови над палубою надводного борту.

** Зменшене навантаження на відкритих палубах надбудов суден довжиною L_{LL} > 100м, розташованих, принаймні, на висоті однієї стандартної висоти надбудови над самою нижньою палубою району 2.

7.10.6.8 Розрахункове значення горизонтальної сили p_A, викликаної впливом моря і погодних умов, кН/м^2, для визначення розмірів поперечних перерізів балок зовнішніх границь кришок і комінгсів люків відкритої палуби визначається за формулою:

$$p_A = a \cdot c(b \cdot c_L f - z), \qquad (7.10.6.8)$$

де:

$f = L/25 + 4{,}1$, якщо $L <$ 90м;

$f = 10{,}75 - [(300-L)/100]^{1,5}$, якщо 90м $\le L <$ 300м;

$f = 10{,}75$, якщо 300м $\le L <$ 350м;

$f = 10{,}75 - [(L-350)/150]^{1,5}$, якщо 350м $\le L <$ 500м;

$c_L = (L/90)^{0,5}$ якщо $L <$ 90м;

$c_L = 1$, якщо $L \ge$ 90м;

$a = 20 + (L/12)$ для незахищених передніх комінгсів і зовнішніх листів люкових кришок;

$a = 10 + (L/12)$ для незахищених передніх комінгсів і зовнішніх листів люкових кришок, якщо відстань від дійсної палуби надводного борту до лінії літньої вантажної марки перевищує значення мінімального некоректованого базисного надводного борту, установленого згідно Правил про вантажну марку морських суден, принаймні на одну стандартну висоту надбудови h_N;

$a = 5 + (L/15)$ для бічних і захищених передніх комінгсів і зовнішніх листів люкових кришок;

$a = 7 + (L/100) - (8x'/L)$ для кормових кінців комінгсів і кормових зовнішніх листів люкових кришок, розташованих в сторону корми від міделя;

$a = 5 + (L/100) - (4x'/L)$ для кормових кінців комінгсів і кормових зовнішніх листів люкових кришок, розташованих в сторону носу від міделя;

$L_1 = L$, але не більше, 300м;

$b = 1{,}0 + \{[(x'/L) - 0{,}45]/ (C_B+0{,}2)\}^2$, якщо $(x'/L) < 0{,}45$;

$b = 1{,}0 + 1{,}5\{[(x'/L) - 0{,}45]/ (C_B+0{,}2)\}^2$, якщо $(x'/L) \ge 0{,}45$;

$0{,}6 \le C_B \le 0{,}8$, при визначенні розмірів поперечних перерізів кормових кінців комінгсів і кормових зовнішніх листів люкових кришок, розташованих в сторону носа від міделя, C_B не потрібно приймати менше 0,8;

x' − відстань, м, між поперечним комінгсом або розглянутим зовнішнім листом кришки люка і кормовим кінцем довжини L.

При розрахунку бічних комінгсів або зовнішніх листів кришки люка бічна сторона повинна підрозділятися на частини приблизно рівної довжини, кожна із яких не повинна перевищувати $0{,}15L$, а за x' повинна прийматися відстань між кормовим кінцем довжини L і центром кожної розглянутої частини;

z − вертикальна відстань, м, від літньої вантажної ватерлінії до середини прогону ребра жорсткості або середини площі листа;

$c = 0{,}3 + 0{,}7(b'/B')$;

b' − ширина комінгса, м, в розглянутій точці;

B' − дійсна максимальна ширина судна, м, на відкритій верхній палубі в розглянутій точці;

(b'/B') − не повинно прийматися менше 0,25.

Розрахункове навантаження p_A не повинне прийматися менше значень, зазначених в табл. 7.10.6.8.

Таблиця 7.10.6.8. **Мінімальні значення розрахункового навантаження $p_{A\min}$ на кришки люків на відкритій палубі**

L,м	$p_{A\min}$, кН/м^2, для	
	незахищеної носової частини	інших частин
≤ 50	30	15
> 50 < 250	25 + (L /10)	12,5 + (L/20)
≥250	50	25

Примітка. Горизонтальну складову навантаження, викликану впливом моря і погодних умов, не обов'язково включати в розрахунок міцності кришки люка, за умови, коли вона не використовується при проєктуванні конструкцій, що підтримують горизонтальну опору згідно з вимогами **7.10.6.51**.

7.10.6.9 Навантаження на кришки люка внаслідок дії розподілених навантажень від тиску від вантажу P_L, кН/м^2, при вертикальній і кільовій хитавиці (тобто судно без крену) визначається за формулою:

$$p_1 = p_c\,(1+a_v), \qquad (7.10.6.9)$$

де:

p_c − рівномірне навантаження внаслідок тиску вантажу, кН/м^2;

a_v − вертикальне додаткове прискорення, що визначається як:

$a_v = Fm$;

де: $F = 0{,}11v_0/(L)^{0,5}$;

$m = m_0 - 5(m_0-1)(x/L)$, якщо $0 \le (x/L) \le 0{,}2$;

$m = 1$, якщо $0{,}2 < (x/L) \le 0{,}7$;

$m = 1 + [(m_0+1)/0{,}3][(x/L) - 0{,}7]$, якщо $0{,}7 < (x/L) \le 1{,}0$;

де: $m_0 = 1{,}5 + F$;

v_0 − максимальна швидкість при осадці по літню вантажну марку, вуз;

v_0 не повинна прийматися менше, $(L)^{0,5}$, вуз.

7.10.6.10 Навантаження P, кН, внаслідок дії сконцентрованої сили P_S, кН, виключаючи навантаження від контейнера, при вертикальній і кільовій хитавиці (тобто судно без крену) визначається за формулою:

$$P = P_S\,(1+ a_v), \qquad (7.10.6.10)$$

де:

a_v − додаткове прискорення, що визначається згідно з **7.10.6.9**.

7.10.6.11 Навантаження, визначені в **7.10.6.11.1**, повинні бути застосовані для контейнерів, встановлених на кришку люка.

7.10.6.11.1 Навантаження P, кН, яке діє в кожному куті штабелю контейнерів внаслідок вертикальної і кільової хитавиці (судно без крену) повинна визначатися за наступною формулою:

$$P = 9{,}81 \cdot M \cdot (1 + a_v)/4, \qquad (7.10.6.11.1\text{-}1)$$

де: a_v – додаткове прискорення згідно з **7.10.6.9**;

M – максимальна розрахункова маса штабеля контейнерів, т;

7.10.6.11.2 Навантаження P, кН, які діють в кожному куті штабелю контейнерів внаслідок вертикальної, кільової і бортової хитавиці (судно в положенні на рівний кіль) повинні визначатися за наступними формулами (див. також рис. 7.10.6.11):

$$A_z = 9{,}81(M/2)\ (1+a_v)[0{,}45 - 0{,}42(h_m/b)]; \qquad (7.10.6.11.2\text{-}1)$$

$$B_z = 9{,}81(M/2)\ (1+a_v)[0{,}45+0{,}42(h_m/b)]; \qquad (7.10.6.11.2\text{-}2)$$

$$B_y = 2{,}4M, \qquad (7.10.6.11.2\text{-}3)$$

де:

a_v – додаткове прискорення, що визначається згідно з **7.10.6.9**;

M – максимальна розрахункова маса штабелю контейнерів, т;

h_m – розрахункова висота центру ваги штабеля над кришкою люка, м, може бути визначена як середнє значення висоти штабелю, в цьому випадку припускається, що центр ваги кожного ярусу знаходиться в центрі кожного контейнера,

$h_m = \sum(z_i \cdot W_i)/M$;

z_i – відстань від верха кришки люка до центра i-го контейнера, м;

W_i – маса i-го контейнера, т;

b – відстань між нижніми точками кріплення контейнера, м, див. рис. 7.10.6.11;

A_z, B_z – реакція опори в напрямку осі Z на кутах носового і кормового штабелів;

B_y – реакція опори в напрямку осі Y на кутах носового і кормового штабелів.

При розрахунках міцності конструкції кришки люка методом розрахунку перекриттів згідно з **7.10.6.21**, h_m і z_i повинні прийматися, як показано на рис. 7.10.6.11.

В цьому випадку допускається не враховувати силу B_y.

Значення A_z і B_z, які застосовуються для оцінювання міцності кришки люка, повинні бути вказані в кресленнях кришок люків.

Примітка. Рекомендується навантаження від контейнера, визначені, як вказано вище, розглядати як граничні для навантажень в нижніх точках кріплення контейнерів в розрахунках кріплення вантажів (кріплення контейнерів).

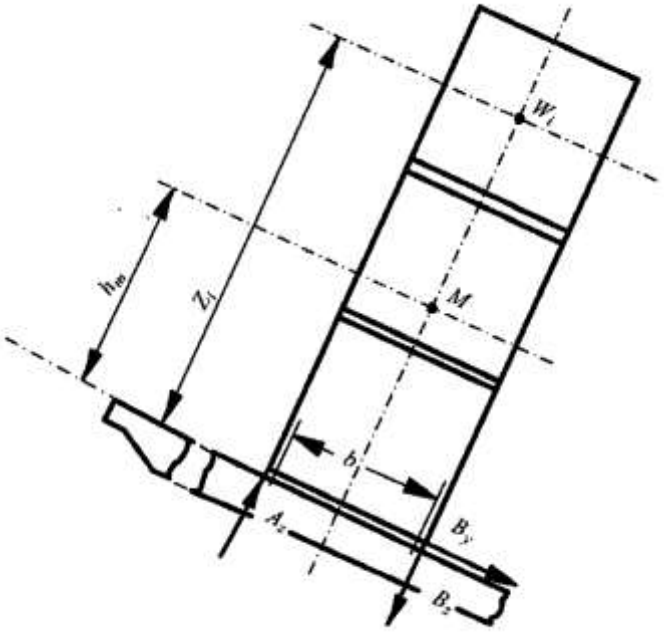


Рис. 7.10.6.11 Сили, діючі внаслідок тиску контейнерів

7.10.6.12 Навантаження, зазначені в **7.10.6.11.1** і **7.10.6.11.2**, повинні також розглядатися для випадків часткового нерівномірно розподіленого навантаження, які можуть виникнути в практиці контейнерних перевезень, тобто, коли деякі місця в штабелі контейнерів залишаються незаповненими.

Для кожного випадку навантаження кришки люка повинен бути розглянутий напрямок крену, як вказано в табл. 7.10.6.12.

Випадок навантаження при частковому навантаженні на кришку люка може розраховуватися спрощеним методом, при якому навантаження від крайніх штабелів, розміщених повністю на кришці люка, не враховуються.

Якщо є додаткові штабелі, які частково підтримуються кришкою люка і частково контейнерними стояками, то навантаження від цих штабелів також можна не враховувати, див. табл. 7.10.6.12.

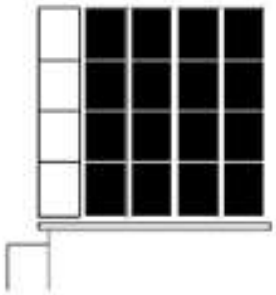
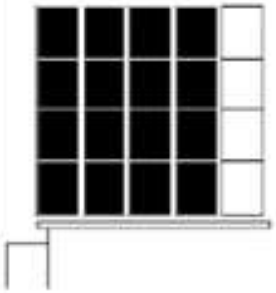
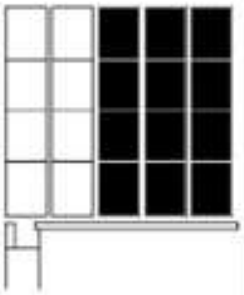
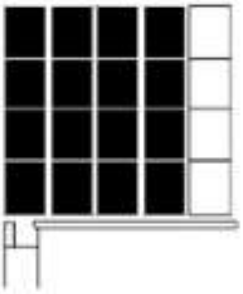
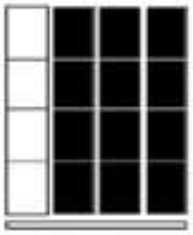
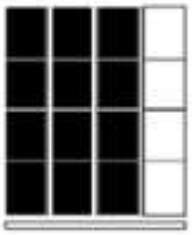
Додатково повинні бути виконані розрахунки для варіанту навантаження, коли порожніми залишаються лише місця в штабелі, що підтримується частково кришкою люка і частково контейнерними стояками, з тим щоб враховувати дію максимальних навантажень на вертикальні опори кришки люка.

При необхідності також враховуються варіанти часткового навантаження, коли порожніми залишається більше місць в штабелі або коли порожніми залишаються місця в різних штабелях.

У випадку змішаного укладання (склад: 20-ти футові + 40-ти футові контейнери в штабелі) сили в нижніх точках кріплення контейнерів в носовому і кормовому кінцях кришки люка не повинні бути більші, ніж в результаті дії розрахункової маси штабеля 40-ти футових контейнерів, а сили в нижніх точках кріплення контейнерів у середині кришки не повинні бути більшими, ніж в результаті дії розрахункової маси штабеля 20-ти футових контейнерів.

7.10.6.13 Кришки люків, які додатково до навантажень, зазначених в **7.10.6.6**, **7.10.6.7** і **7.10.6.11**, зазнають навантаження в поперечному напрямку судна внаслідок пружної деформації корпуса судна, повинні проєктуватися таким чином, щоб сума сил тиску не перевищувала допустимих значень, зазначених в **7.10.6.14**.

Таблиця 7.10.6.12 **Часткове навантаження кришок люків**

Напрямок крену		
Кришки люків підтримуються поздовжнім комінгсом люку, усі штабелі контейнерів розміщені повністю на кришці люку		
Кришки люків підтримуються поздовжнім комінгсом люку, крайній штабель контейнерів частково підтримується кришкою люка і частково контейнерними стійками		
Кришки люків не підтримуються поздовжнім комінгсом люку (центральні кришки люку)		

7.10.6.14 Еквівалентне напруження σ_V конструкцій сталевих кришок люків, віднесене до нетто товщини, не повинне перевищувати $0{,}8\sigma_F$, де σ_F − мінімальна границя плинності матеріалу, Н/мм^2.

Для розрахункових навантажень, згідно з **7.10.6.8** ÷ **7.10.6.13**, еквівалентне напруження σ_V, віднесене до нетто товщини, не повинне перевищувати $0{,}9\sigma_F$, якщо напруження визначаються методом кінцевих елементів.

Для перекриттів еквівалентне напруження визначається за формулою:

$$\sigma_v = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2},\ \text{Н/мм}^2, \qquad (7.10.6.14\text{-}1)$$

де:

σ − нормальне напруження, Н/мм^2;

τ − дотичне напруження, Н/мм^2.

Для розрахунку методом кінцевих елементів еквівалентне напруження визначається за формулою:

$$\sigma_v = \sqrt{\sigma_x^2 - \sigma_x\sigma_y + \sigma_y^2 + 3\tau_2}\ , \text{ Н/мм}^2, \qquad (7.10.6.14\text{-}2)$$

де:

σ_x − нормальне напруження, Н/мм^2, в напрямку осі x;

σ_y − нормальне напруження, Н/мм^2, в напрямку осі y;

τ − дотичне напруження, Н/мм^2, в площині x–y.

Індекси x та y − координати двомірної картезіанської системи в площині розглянутого конструктивного елементу.

При обчисленні методом кінцевих елементів, при якому за кінцеві елементи приймаються ділянки з використанням елементів, що перебувають в плоскому напруженому стані, або елементів зовнішньої обшивки, напруження повинні рахуватися від центра окремого елемента.

Слід мати на увазі, що, особливо на фланцях несиметричних балок, оцінювання напружень від центру елемента може привести до несподіваних результатів. Таким чином, у цих випадках повинна бути досить дрібна сітка, або напруження вздовж країв елементу не повинна перевищувати допустимих напружень.

При прийнятті за кінцеві елементи ділянок зовнішньої обшивки, напруження повинні оцінюватися в центрі площини елементу.

7.10.6.15 Вертикальна деформація основних несучих елементів внаслідок дії вертикального розрахункового навантаження під впливом моря і погодних умов згідно з **7.10.6.6** і **7.10.6.7** не повинна становити більше $0{,}0056l_g$, де l_g - самий великий прогін між основними несучими елементами.

У випадку, якщо кришки люків призначені для перевезення контейнерів і при цьому допускається їхнє змішане розміщення, тобто, 40-футовий контейнер установлюється на двох 20-футових контейнерах, повинні бути передбачені заходи для запобігання деформації кришок люків та їхнього контакту з вантажем, який перевозиться в трюмі.

7.10.6.16 Товщина нетто t, мм, верхньої обшивки кришок люків повинна бути не менше:

$$t = F_p 15{,}8s(p/0{,}95\sigma_F)^{0.5}, \qquad (7.10.6.16)$$

але не менше 1% відстані між ребрами жорсткості або 6мм, якщо значення t виявиться менше,

де:

p − тиск p_N та p_1, як визначено в **7.10.6.6** та **7.10.6.9**, кН/м^2;

F_p= 1,5 в загальному випадку;

F_p= $1{,}9\sigma/\sigma_a$ якщо $\sigma/\sigma_a \geq 0{,}8$ для прилягаючого пояска ребра жорсткості основних несучих елементів;

s − відстань між ребрами жорсткості, м;

σ_F − мінімальне значення границі плинності матеріалу, Н/мм^2;

σ – максимальне нормальне напруження, Н/мм^2, верхньої обшивки кришки люка, як показано на рис. 7.10.6.16;

σ_a =0,8 σ_F, Н/мм^2.

Для стиснутих пластин повинна бути виконана перевірка стійкості згідно з **7.10.6.24**.

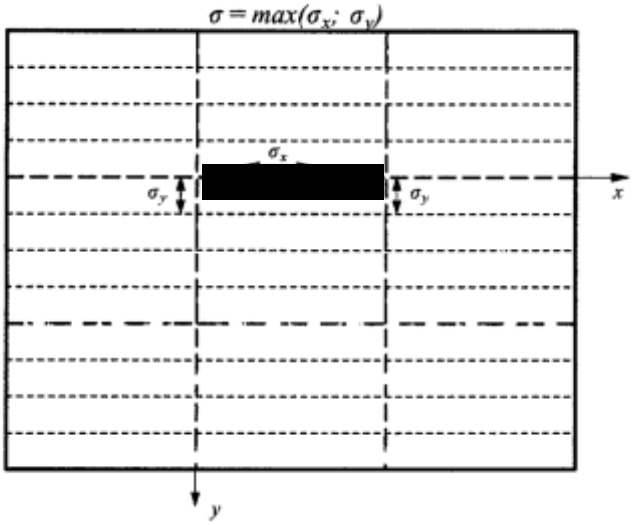


Рис. 7.10.6.16

7.10.6.17 Товщина нижніх листів обшивки кришок люків з подвійною обшивкою і пустотілих балок повинна задовольняти вимогам міцності і визначатися на основі розрахунку, наведеного в **7.10.6.21**, з урахуванням допустимих напружень згідно з **7.10.6.14**.

Коли нижня обшивка враховується в якості навантаженого елементу кришки люка, товщина нетто, мм, цієї обшивки повинні бути прийнята не менше 5мм.

Коли для перевезення на кришках люків передбачаються проєктні вантажі, товщина нетто не повинна бути менше:

$t = 6{,}5s$, мм; (7.10.6.17)

де:

s − відстань між ребрами жорсткості, м.

Примітка. Проєктні вантажі означають особливо великі або негабаритні вантажі, які закріплені на кришках люка, наприклад, частини кранів або вітряних електростанцій, турбіни та аналогічні вантажі. Вантажі, які можуть розглядатися як рівномірно розподілені на кришці люка, наприклад, деревина, труби або сталеві рулони, допускається не розглядати в якості проєктних вантажів.

7.10.6.18 Нетто-момент опору Z і площа поперечного перерізу A_s рівномірно навантажених ребер жорсткості, що мають в'язі на обох кінцях, повинні бути не менше:

$Z = (104/\sigma_F) \cdot s \cdot l^2 \cdot p$, см^3, (7.10.6.18-1)

для розрахункового навантаження згідно з **7.10.6.6**;

$Z = (94/\sigma_F) \cdot s \cdot l^2 \cdot p$, см^3,(7.10.6.18-2)

для розрахункового навантаження згідно з **7.10.6.9**;

$A_s = (10{,}8/\sigma_F) \cdot s \cdot l \cdot p$, см^2, (7.10.6.18-3)

для розрахункового навантаження згідно з **7.10.6.6**;

$A_s = (9{,}6/\sigma_F) \cdot s \cdot l \cdot p$, см^2, (7.10.6.18-4)

для розрахункового навантаження згідно з **7.10.6.9**,

де:

p − тиск p_N та p_1, як визначено в **7.10.6.6** та **7.10.6.9**, кН/м^2;

s − відстань між другорядними ребрами жорсткості, м;

σ_F − мінімальне значення границі плинності матеріалу, Н/мм^2;

l − прогін другорядного ребра жорсткості, м, повинний прийматися як відстань між основними несучи елементами або як відстань між основним несучим елементом і крайньою опорою, в залежності від того, що застосовне.

Для другорядних ребер жорсткості нижньої обшивки кришок з подвійною обшивкою вище наведені вимоги не застосовуються в зв'язку з відсутністю поперечних навантажень.

Товщина нетто, мм, стінок ребер жорсткості (за виключенням U – образного/трапецеїдального профілю) повинна бути не менше ніж 4мм.

Мінімальний момент опору перерізу другорядних ребер жорсткості повинний визначатися виходячи із того, що ширина прилягаючого листа обшивки рівна відстані між ребрами жорсткості.

Для штабового набору і ребер, що забезпечують стійкість, відношення h/t_w не повинне перевищувати $15\ k^{0,5}$,

де:

h **-** висота ребра жорсткості;

t_w **-** товщина нетто ребра жорсткості;

$k = 235/\sigma_F$.

Ребра жорсткості, паралельні основним несучим конструкціям і розташовані в межах ефективної ширини, згідно з **7.10.6.22** повинні бути безперервними в місцях перетинання з основним несучим елементом і можуть ураховуватися при розрахунку властивостей поперечного перерізу основних несучих елементів. Треба перевірити, що сумарне напруження цих ребер жорсткості, викликане вигином основних несучих конструкцій і бічним тиском, не перевищує допустимих напружень згідно з **7.10.6.14**.

Ці вимоги не застосовуються до ребер жорсткості нижньої обшивки кришок з подвійною обшивкою, якщо нижня обшивка не вважається навантаженим елементом.

У відношенні ребер жорсткості кришок люків, що перебувають під напруженням стиснення, необхідно перевірити, чи мають вони достатню стійкість згідно з **7.10.6.28** ÷ **7.10.6.32**.

Для кришок люків, що зазнають навантаження через застосування колісної техніки або зосередженого навантаження, поперечні перерізи ребер жорсткості повинні визначатися враховуючи допустимі напруження згідно з **7.10.6.14**.

7.10.6.19 Поперечні перерізи основних несучих елементів розраховуються згідно з **7.10.6.22** і **7.10.6.23** з урахуванням допустимих напружень згідно з **7.10.6.14**.

У відношенні всіх компонентів основних несучих елементів необхідно перевірити, чи мають вони достатню стійкість при поздовжньому вигині у відповідності з **7.10.6.24** ÷ **7.10.6.32**.

Для приєднаних поясків, що зазнають двохосьовий напружений стан, стійкість повинна перевірятися в межах ефективної ширини згідно з **7.10.6.29**.

Ширина нетто, мм, рамних в'язей основних несучих елементів повинна бути не менше:

$t = 6{,}5s$, мм;

$t_{min} = 5$мм,

де:

s − відстань між ребрами жорсткості, м.

7.10.6.20 Поперечні перерізи крайніх балок розраховуються згідно з **7.10.6.22** і **7.10.6.23** з урахуванням допустимих напружень згідно з **7.10.6.14**.

Нетто товщина, мм, зовнішніх балок, що піддаються впливу моря, не повинна бути менша, ніж найбільша із наступних значень:

$t = 15{,}8s(p_A/0{,}95\sigma_F)^{0,5}$; (7.10.6.20-1)

$t = 8{,}5s$, мм;

$t_{min} = 5$мм,

де: p_A − горизонтальний тиск згідно з **7.10.6.8**;

σ_F − мінімальне значення границі плинності матеріалу, Н/мм^2;

s − відстань між ребрами жорсткості, м.

Жорсткість зовнішніх балок повинна бути достатньою, щоб підтримувати відповідне зусилля герметизації між пристроями, що задраюють.

Момент інерції I, см^4, зовнішніх балок повинний бути не менше:

$I = 6qs_{SD}^4$, см^4, (7.10.6.20-2)

де: q − тиск ущільнюючої прокладки, Н/мм, min = 5 Н/мм;

s_{SD} − відстань, м, між пристроями, що задраюють.

7.10.6.21 Розрахунок міцності для кришок люків може виконуватися за допомогою розрахунку перекриттів або методу кінцевих елементів. Розрахунок міцності для кришок люків з подвійною обшивкою або кришок люків з коробчастими (пустотілими) балками повинен бути виконаний за допомогою методу кінцевих елементів, див. **7.10.6.23**.

7.10.6.22 Розміри поперечних перерізів повинні визначатися з урахуванням ефективної ширини.

Площі поперечних перерізів другорядних ребер жорсткості, паралельних основним несучим елементам, які ураховуються в межах ефективної ширини, можуть включатися в розрахунок, див. рис. 7.10.6.29-1.

Ефективна ширина обшивки e_m основних несучих конструкцій повинна визначатися за табл. 7.10.6.22 з урахуванням типу навантаження.

Для визначення ефективної ширини однобічних або несиметричних поясків балок (ребер жорсткості) можуть знадобитися окремі обчислення.

Ефективна площа поперечного перерізу листів обшивки повинна бути не менша площі поперечного перерізу пояска (складеної балки), не прилягаючого до обшивки.

Таблиця 7.10.6.22. **Ефективна ширина e_m обшивки основних несучих елементів**

l/e	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**≥ 8**
e_{m1}/e	0	0,36	0,64	0,82	0/91	0,96	0,98	1,00	1,00
e_{m2}/e	0	0,20	0,37	0,52	0,65	0,75	0,84	0,89	0,90

e_{m1}- повинне застосовуватися, якщо основні несучі елементи навантажені рівномірно розподіленими навантаженнями або не менше ніж шістьома навантаженнями, віддаленими одне від одного на однакові відстані.

e_{m2}-повинне застосовуватися, якщо основні несучі елементи навантажені трьома або менше одиночними навантаженнями.

Проміжні значення можуть бути отримані прямою інтерполяцією.

e_{m1}−повинне застосовуватися, якщо основні несучі елементи навантажені рівномірно розподіленими навантаженнями або не менше ніж шістьома навантаженнями, віддаленими одне від одного на однакові відстані.

e_{m2}−повинне застосовуватися, якщо основні несучи елементи навантажені трьома або менше одиночними навантаженнями.

Проміжні значення можуть бути отримані прямою інтерполяцією.

l − довжина нульових точок епюри згинального моменту.

$l = l_0$− для несучих елементів, що вільно опираються.

$l = 0{,}6l_0$− для основних несучих елементів, що опираються двома кінцями.

де:

l_0 − відстань між опорами основного несучого елемента.

e − ширина листа обшивки, що опирається, обмірювана від центра до центра сусідніх областей, що не опираються.

Для листів з фланцями, що зазнають напруження стиснення, з другорядними ребрами жорсткості, перпендикулярними до ребра основного несучого елементу, ефективна ширина повинна визначатися згідно з **7.10.6.29**.

7.10.6.23 Для обчислення міцності кришок люків за допомогою методу кінцевих елементів геометрія кришки повинна бути, наскільки можливо, реалістично ідеалізована. Розмір елемента повинний бути достатнім, щоб забезпечувати ефективну ширину.

В жодному разі ширина елемента не повинна перевищувати відстані між ребрами жорсткості. В районі точок передачі зусилля, а також в районі вирізів розміри сітки повинні бути, за необхідності, зменшені. Відношення довжини елемента до ширини не повинне перевищувати 4.

Висота елемента на стінці рамної балки не повинна перевищувати одну третину висоти цієї стінки.

Ребра жорсткості, підтримуючі листи обшивки, на які діє стискальне навантаження, повинні бути включені в розрахункову схему.

Ребра жорсткості можуть бути змодельовані використовуючи елементи зовнішньої обшивки, елементи, які знаходяться у плоскому напруженому стані, або елементи балки.

При обчисленні напруження ребрами, що забезпечують стійкість листових конструкцій, можна зневажити.

7.10.6.24 Для конструкцій кришок люків повинна бути виконана перевірка стійкості (див. рис. 7.10.6.24).

Рис. 7.10.6.24

Визначення, наведені в **7.10.6.24** ÷ **7.10.6.32**:

a − довжина більше довгої сторони окремої області обшивки, мм (в напрямку осі x);

b −ширина більше короткої сторони окремої області обшивки, мм (в напрямку осі y);

α − співвідношення розмірів (довжини і ширини) окремої області обшивки $\alpha = a/b$;

n − кількість одиничних значень ширини областей обшивки в межах часткової або повної області обшивки;

t − товщина нетто листа обшивки, мм;

σ_x − напруження мембрани, Н/мм^2, в напрямку осі x;

σ_y − напруження мембрани, Н/мм^2, в напрямку осі y;

τ − напруження зсуву, Н/мм^2, в площині x - y;

E − модуль пружності матеріалу, Н/мм^2;

$E = 2{,}06 \cdot 10^5$, Н/мм^2, для сталі;

σ_F − мінімальне значення границі плинності матеріалу, Н/мм^2;

σ_e − вихідне значення напруження, Н/мм^2, приймається рівним:

$\sigma_e = 0{,}6\, E(t/b)^2$;

ψ − коефіцієнт, ураховуючий ступінь нерівномірності стиснення кромок пластини;

$\psi = \sigma_1/\sigma_2$;

σ_1 − максимальне напруження стиснення;

σ_2 − мінімальне напруження стиснення або напруження при розтяганні;

S − коефіцієнт безпеки (на ґрунті методу нетто-розміру поперечних в'язей), приймається рівним:

$S = 1{,}25$ для кришок люків, що піддаються впливу вертикальних розрахункових навантажень внаслідок впливу моря і погодних факторів, див. **7.10.6.6**;

$S = 1{,}10$ для кришок люків, що піддаються впливу навантажень, наведених в **7.10.6.8** і **7.10.6.14**;

λ − вихідне значення ступеня гнучкості;

$\lambda = (\sigma_F / K\sigma_c)^{0,5}$;

K − коефіцієнт вигину згідно з табл. 7.10.6.26.

Стискальні напруження і напруження зсуву повинні прийматися як плюсові значення, а напруження при розтяганні - як мінусові.

Якщо напруження в напрямку осей x і y уже враховують ефект Пуассона, обчислений за допомогою методу кінцевих елементів, можна використовувати наступні модифіковані значення напруження.

Обидва напруження, σ_x* і σ_y* повинні бути стискальними напруженнями, щоб застосувати до них напруження згідно наступних формул:

$$\sigma_x = (\sigma_x^* - 0{,}3\sigma_y^*)/0{,}91; \qquad (7.10.6.24\text{-}1)$$

$$\sigma_y = (\sigma_y^* - 0{,}3\,\sigma_x^*)/0{,}91, \qquad (7.10.6.24\text{-}2)$$

де:

σ_x*, σ_y* − напруження, що враховують ефект Пуассона.

Якщо стискальне напруження задовольняє умові $\sigma_y^* < 0{,}3\,\sigma_x^*$, тоді $\sigma_y = 0$ і $\sigma_x = \sigma_x^*$.

Якщо стискальне напруження задовольняє умові $\sigma_x^* < 0{,}3\,\sigma_y^*$, тоді $\sigma_x = 0$ і $\sigma_y = \sigma_y^*$.

F_1− коригувальний коефіцієнт для граничного стану в районі поздовжніх ребер жорсткості згідно з табл. 7.10.6.24.

Таблиця 7.10.6.24 **Коригувальний коефіцієнт F_1**

Граничний стан поздовжніх ребер жорсткості	Коригувальний коефіцієнт F_1
Ребра жорсткості, які не зазнають навантаження на кінцях	1,00
Приблизні значення[1] для випадків, коли обидва кінці надійно з'єднані з конструкціями, що примикають	1,05 для плоского сортового прокату 1,10 для штабобульба 1,20 для кутникових і таврових профілів 1,30 для U-подібних секцій[2] і балок високої жорсткості

[1] Точні значення можуть бути визначені прямими обчисленнями.

[2] Можуть використовуватися більші значення, ніж зазначено, якщо це підтверджується розрахунками міцності на поздовжній вигин ділянки із часткової області обшивки з використанням нелінійного методу кінцевих елементів, але не більше 2,0.

7.10.6.25 Окремі ділянки обшивки *ab* треба перевірити на наступну умову:

$$\left(\frac{|\sigma_x|S}{k_x\sigma_F}\right)^{e1}+\left(\frac{|\sigma_y|S}{k_y\sigma_F}\right)^{e2}-B\left(\frac{\sigma_x\sigma_y S^2}{\sigma_F^2}\right)+\left(\frac{|\tau|S\sqrt{3}}{k_\tau\sigma_F}\right)^{e3}\leqslant 1{,}0. \qquad (7.10.6.25)$$

Перші два елементи і останній елемент цієї умови не повинні перевищувати 1,0.

Коефіцієнти, що зменшують, k_x, k_y і k_τ, наведені в табл. 7.10.6.26.

Якщо $\sigma_x \leq 0$ (напруження при розтяганні), k_x =1,0;

Якщо $\sigma_y \leq 0$ (напруження при розтяганні), k_y =1,0.

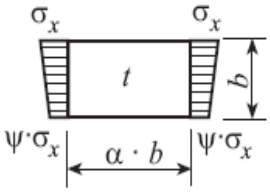
Показники ступеня для e_1, e_2, e_3, а також коефіцієнт B, які повинні застосовуватися, наведені в табл. 7.10.6.25.

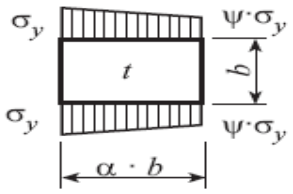
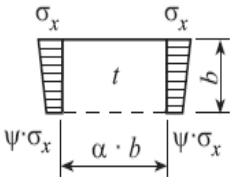
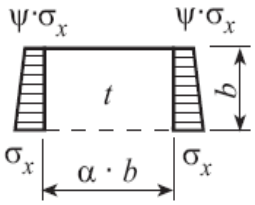
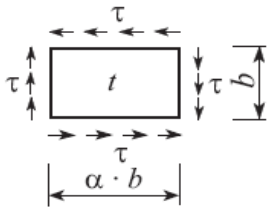
Таблиця 7.10.6.25. **Коефіцієнти e_1, e_2, e_3 та коефіцієнт B**

Коефіцієнти e_1, e_2, e_3 та коефіцієнт B	**Панель обшивки**
e_1	$1+k_x^4$
e_2	$1+k_y^4$
e_3	$1+k_x\,k_y\,k_\tau^2$
B − якщо: σ_x та σ_y − мають плюсові значення (стискальне напруження)	$(k_x\,k_y)^5$
B− якщо: σ_x та σ_y − мають мінусові значення (напруження при розтяганні)	1

7.10.6.26 Коефіцієнти вигину і зменшення для плоских простих листів обшивки наведені в табл. 7.10.6.26.

Таблиця 7.10.6.26

Вид навантаження	**Коефіцієнт[2]** ψ	**Коефіцієнт[1]** $\alpha = a/b$	**Коефіцієнт стійкості[3]** K	**Редукційний коефіцієнт** k
1	**2**	**3**	**4**	**5**
1 	$1\geq\psi\geq 0$	$\alpha \geq 1$	$K= 8{,}4/(\psi+1{,}1)$	$k_x= 1$, якщо $\lambda \leq \lambda_c$ $k_x= c[(1/\lambda)-(0{,}22/\lambda^2)]$, якщо $\lambda > \lambda_c$ $c = (1{,}25-0{,}12\psi) \leq 1{,}25$ $\lambda_c = 0{,}5c\{1+[1-(0{,}88/c)]^{1/2}\}$
	$0>\psi>-1$		$K= 7{,}63-\psi(6{,}26-10\psi)$	
	$\psi \leq -1$		$K= 5{,}975(1-\psi)^2$	
2.	$1\geq\psi\geq 0$	$\alpha \geq 1$	$K=F_1\,[1+(1/\alpha^2)]^2 \times \times[2{,}1/(\psi+1{,}1)]$	$k_y= c\{(1/\lambda)-\{[R+F^2(H-R)]/\lambda^2\}$ $c=(1{,}25-0{,}12\psi)\leq 1{,}25$ $R= \lambda[1-(\lambda/c)]$, якщо $\lambda < \lambda_c$ $R=0{,}22$, якщо $\lambda \geq \lambda_c$
	$0>\psi>-1$	$1\leq\alpha\leq 1{,}5$	$K=F_1\,\{[1+(1/\alpha^2)]^2 \times \times[2{,}1(1+\psi)/1{,}1]- -[(\psi/\alpha^2)\times(13{,}9-10\psi)]\}$	
		$\alpha > 1{,}5$	$K=F_1\,\{[1+(1/\alpha^2)]^2 \times \times[2{,}1(1+\psi)/1{,}1]-(\psi/\alpha^2)\times$	

Вид навантаження	Коефіцієнт[2] ψ	Коефіцієнт[1] $\alpha = a/b$	Коефіцієнт стійкості[3] K	Редукційний коефіцієнт k
1	**2**	**3**	**4**	**5**
			x[5,87+1,87α^2+(8,6/α^2)−10ψ]}	
	$\psi \leq -1$	$1 \leq \alpha \leq 3(1-\psi)/4$	$K=F_1[(1-\psi)/\alpha]^2\times5{,}975$	
		$\alpha > 3(1-\psi)/4$	$K=F_1\{[(1-\psi)/\alpha]^2\times3{,}9675+0{,}5375[(1-\psi)/\alpha]^4+1{,}87\}$	
3. 	$1 \geq \psi \geq 0$	$\alpha > 0$	$K= 4[0{,}425+(1/\alpha^2)]/(3\psi + 1)$	$K_x= 1$, якщо $\lambda \leq 0{,}7$ $K_x=1/(\lambda^2+0{,}51)$, якщо $\lambda > 0{,}7$
	$0 > \psi > -1$		$K= 4[0{,}425+(1/\alpha^2)]\times(1+\psi)-5\psi\,(1-3{,}42\psi)$	
4 	$1 \geq \psi \geq -1$	$\alpha > 0$	$K= [0{,}425+(1/\alpha^2)]\times(3-\psi)/2$	
5. 	-		$K= K_\tau\sqrt{3}$	$k_\tau = 1$, якщо $\lambda \leq 0{,}84$ $k_\tau = 0{,}84/\lambda$, якщо $\lambda > 0{,}84$
		$\alpha \geq 1$	$K_\tau = (5{,}34 + 4/\alpha^2)$	
		$0<\alpha<1$	$K_\tau = (4 + 5{,}34/\alpha^2)$	

Пояснення до граничних умов: ------ відсутність опори по контуру

━━━━ наявність опори по контуру

[1] Коефіцієнт $\alpha = a/b$ − співвідношення розмірів $\alpha = a/b$.

[2] Коефіцієнт ψ − коефіцієнт нерівномірності стиснення по кромках пластини.

[3] Коефіцієнт K − коефіцієнт, який залежить від виду навантаження пластин і співвідношення розмірів $\alpha = a/b$.

7.10.6.27 Для складених балок і поясків балок основних несучих конструкцій, не підкріплених ребрами жорсткості, достатня міцність на поздовжній вигин повинна бути розрахована як для верхньої, так і для нижньої пластини згідно з **7.10.6.25**.

7.10.6.28 Необхідно продемонструвати, що безперервні поздовжні і поперечні ребра жорсткості для ділянок кришки люка, складених із цілого листа обшивки або частини листа обшивки, відповідають умовам, викладеним в **7.10.6.30** і **7.10.6.31**.

Для U – образного/трапецеїдального ребра жорсткості стійкість при крутінні згідно з **7.10.6.31** може не перевірятися.

Не дозволяється використовувати одностороннє зварювання для другорядних ребер жорсткості, крім U – образних/трапецеїдальних ребер жорсткості.

7.10.6.29 Щоб продемонструвати міцність на поздовжній вигин згідно з **7.10.6.30** і **7.10.6.31**, ефективна ширина обшивки може бути визначена за допомогою наступних формул:

$b_m = k_x\, b$ − для поздовжніх ребер жорсткості; (7.10.6.29-1)

$a_m = k_y\, a$ − для поперечних ребер жорсткості; (7.10.6.29-2)

див. також рис. 7.10.6.24.

Ефективна ширина обшивки не повинна прийматися більше значення, отриманого згідно з **7.10.6.22**.

Ефективна ширина e'_m вільного пояска основних несучих елементів повинна визначатися наступним чином:

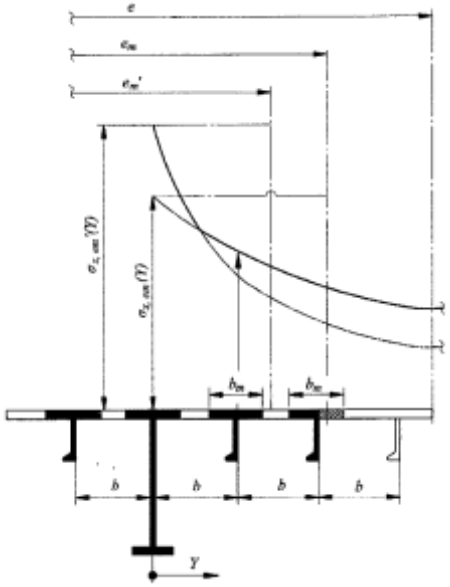


Рис. 7.10.6.29-1. Посилення елементами жорсткості паралельно ребру основного несучого елемента

$b < e_m$;

$e'_m = n \cdot b_m$;

n − ціле число відстаней між елементами жорсткості b в межах ефективної ширини e_m згідно з **7.10.6.22**.

$n = e_m/b$ (округлюється до найближчого цілого числа).

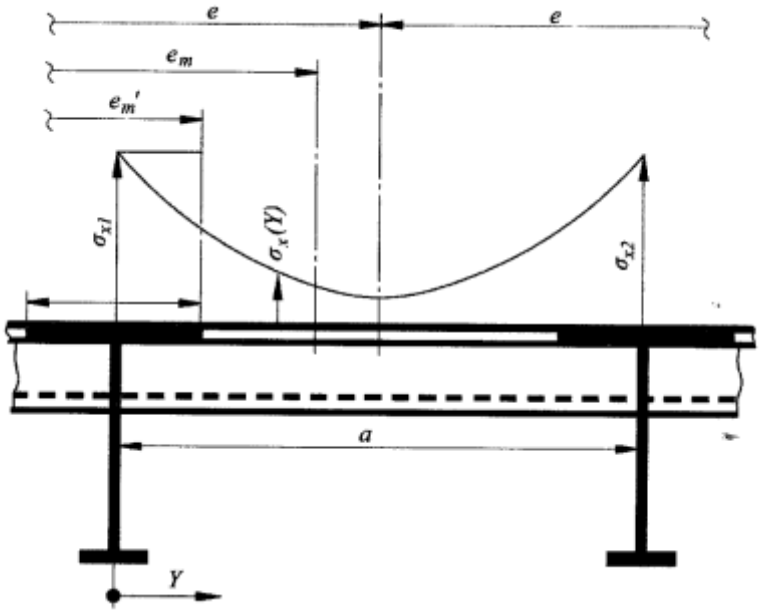


Рис. 7.10.6.29-2. Посилення елементами жорсткості перпендикулярно ребру основного несучого елементу

$a \geq e_m$;

$e'_m = n \cdot a_m < e_m$;

$n = 2{,}7(e_m/a) \leq 1$;

e − ширина обшивки, що опирається на опори, згідно з **7.10.6.22**.

Якщо $b \geq e_m$ або $a < e_m$, відповідно, a і b необхідно поміняти місцями.

a_m і b_m для приєднаних поясків, як правило, повинні визначатися для $\psi = 1$.

Примітка. Поперечні перерізи листів обшивки і ребер жорсткості, як правило, повинні розраховуватися на максимальні напруження σ_x (y) в районі ребер балок основних несучих конструкцій і ребер жорсткості, відповідно.

Для ребер жорсткості, що перебувають одне від одного на відстані b, які зазнають напруження стиснення і розташованих паралельно до основних несучих конструкцій, не можна застосовувати значення менше $0{,}25\sigma_F$ при σ_x ($y = b$).

Розподіл напруження між двома основними несучими конструкціями може бути розрахований за формулами:

$$\sigma_x(y) = \sigma_{x1}\{1 - \frac{y}{e}[3 + c_1 - 4c_2 - 2\frac{y}{e}(1 + c_1 - 2c_2)]\};$$

$$c_1 = \sigma_{x2}/\sigma_{x1};\ 0 \leq c_1 \leq 1; \qquad (7.10.6.29\text{-}3)$$

$$c_2 = \frac{1{,}5}{e}(e''_{m1} + e''_{m2}) - 0{,}5;$$

де:

e''_{m1} − зведена ефективна ширина e_{m1} або зведена ефективна ширина e'_{m1} основного несучого елемента 1 в межах відстані e, в залежності від того, що застосовне;

e''_{m2} − зведена ефективна ширина e_{m2} або зведена ефективна ширина e'_{m2} основного несучого елемента 2 в межах відстані e, в залежності від того, що застосовне;

σ_{x1}, σ_{x2}– нормальні напруження у вільних поясках суміжних основних несучих конструкцій 1 і 2 в межах відстані e, на основі властивостей поперечних перерізів з урахуванням ефективної ширини (e_{m1}, e_{m2}) або ефективної ширини (e'_{m1}, e'_{m2}), в залежності від того, що застосовне;

y - відстань розглянутого місця від основного несучого елемента 1.

Розподіл напруження при зсуві у вільних поясках може бути визначений за лінійним законом.

7.10.6.30 Умова поперечної стійкості при поздовжньому вигині другорядних ребер жорсткості повинна бути наступною:

$$(\sigma_a + \sigma_b)\cdot(S/\sigma_F) \le 1, \qquad (7.10.6.30)$$

де: σ_a − рівномірно розподілене стискальне напруження, Н/мм^2, в напрямку осі ребра жорсткості;

$\sigma_a = \sigma_x$ − для поздовжніх елементів жорсткості;

$\sigma_a = \sigma_y$ − для поперечних елементів жорсткості;

σ_b − напруження при вигині, Н/мм^2, в ребрі жорсткості;

$\sigma_b = (M_0 + M_1)/Z\cdot 10^3$;

M_0 − згинальний момент, Н·мм, внаслідок деформації w ребра жорсткості, приймається рівним:

$M_0 = F_{Ki}\cdot p_z \cdot w/(c_f - p_z)$, якщо $(c_f - p_z) > 0$;

M_1 − згинальний момент, Н·мм, внаслідок бічного навантаження p, що приймається рівним:

$M_1 = p\cdot b\cdot a^2/(24\cdot 10^3)$ − для поздовжніх ребер жорсткості;

$M_1 = p\cdot a\cdot(n\cdot b)^2/(c_s\cdot 8\cdot 10^3)$ − для поперечних ребер жорсткості;

n − треба приймати рівним 1 для звичайних поперечних ребер жорсткості;

p − бічне навантаження, Н/мм^2;

F_{Ki} − сила при поздовжньому вигині, Н, ребра жорсткості;

$F_{Kix} = (\pi^2/a^2)\cdot E\cdot I_x \cdot 10^4$ − для поздовжніх ребер жорсткості;

$F_{Kiy} = [\pi^2/(n\cdot b)^2]\cdot E\cdot I_y \cdot 10^4$ − для поперечних ребер жорсткості;

I_x, I_y − нетто-момент інерції, см^4, поздовжнього або поперечного ребра жорсткості, включаючи ефективну ширину листа обшивки, що примикає, згідно **7.10.6.29**. I_x та I_y повинні задовольняти наступним критеріям:

$I_x \ge b\cdot t^3/(12\cdot 10^4)$;

$I_y \ge a\cdot t^3/(12\cdot 10^4)$;

p_z − номінальне бічне навантаження, Н/мм^2, ребра жорсткості внаслідок дії σ_x, σ_y та σ_τ;

$p_{zx} = (t/b)\cdot[\sigma_{x1}\cdot(\pi\cdot b/a)^2 + 2\cdot c_y\cdot\sigma_y + \sqrt{2\tau_1}]$ − для поздовжніх ребер жорсткості;

$p_{zy} = (t/a)\cdot[2\cdot c_x\cdot\sigma_{x1} + \sigma_y\cdot(\pi\cdot a/n\cdot b)^2\cdot(1 + A_y/a\cdot t) + \sqrt{2\tau_1}]$ − для поперечних ребер жорсткості;

$\sigma_{x1} = \sigma_x\,[1 + (A_x/b\cdot t)]$;

c_x, c_y − коефіцієнти, що враховують напруження, перпендикулярні осі елемента жорсткості і розподілені нерівномірно уздовж довжини ребра жорсткості;

c_x, $c_y = 0{,}5\cdot(1+\psi)$ якщо $0 \le \psi \le 1$;

c_x, $c_y = 0{,}5/(1-\psi)$ якщо $\psi < 0$;

A_x, A_y − площі поперечного перерізу нетто, мм^2, поздовжнього і поперечного ребра жорсткості, відповідно, без приєднаної пластини;

$$\tau_1 = [\tau - t\sqrt{\sigma_F E(m_1/a^2 + m_2/b^2)}] \ge 0;$$

− для поздовжніх ребер жорсткості:

$a/b \ge 2{,}0$: $m_1 = 1{,}47$ $m_2 = 0{,}49$;

$a/b < 2{,}0$: $m_1 = 1{,}96$ $m_2 = 0{,}37$;

− для поперечних ребер жорсткості:

$a/n\cdot b \ge 0{,}5$: $m_1 = 0{,}37$ $m_2 = 1{,}96/n^2$;

$a/n\cdot b < 0{,}5$: $m_1 = 0{,}49$ $m_2 = 1{,}47/n^2$;

$w = w_0 + w_1$;

w_0 − допустиме відхилення, мм;

$w_{0x} \leq \min(a/250,\ b/250,\ 10)$ − для поздовжніх ребер жорсткості;

$w_{0y} \leq \min(a/250,\ nb/250,\ 10)$ − для поперечних ребер жорсткості.

Примітка. Для ребер жорсткості, обидва кінці яких не перебувають під навантаженням, значення w_0 не повинне прийматися менше відстані від центральної точки листа обшивки до нейтральної осі профілю, включаючи ефективну ширину листа обшивки.

w_1 − деформація ребер жорсткості, мм, в центральній точці прогону ребра жорсткості, внаслідок дії бічного (поперечного) навантаження p.

У випадку рівномірно розподіленого навантаження, для w_1 можуть використовуватися наступні значення:

$w_1 = p \cdot b \cdot a^4/(384 \cdot 10^7\ E \cdot I_x)$ − для поздовжніх ребер жорсткості;

$w_1 = 5\ p \cdot a(n \cdot b)^4/(384 \cdot 10^7\ E \cdot I_y\ c_s^2)$ − для поперечних ребер жорсткості;

c_f − пружна опора, забезпечувана ребром жорсткості, Н/мм^2;

− для поздовжніх ребер жорсткості:

$c_{fx} = F_{Kix}\ (\pi^2/a^2)(1 + c_{px})$;

$$c_{px} = \frac{1}{1+\frac{0{,}91\left(\frac{12\times10^4 I_x}{t^3 b}-1\right)}{c_{xa}}}$$

$c_{xa} = [(a/2 \cdot b) + (2 \cdot b/a)]^2$, якщо $a \geq 2b$;

$c_{xa} = [1 + (a/2 \cdot b)^2]^2$, якщо $a < 2b$;

− для поперечних ребер жорсткості:

$c_{fy} = c_s \cdot F_{Kiy} \cdot (1 + c_{py})\pi^2/(n \cdot b)^2$;

$$c_{py} = \frac{1}{1+\frac{0{,}91\left(\frac{12\times10^4 I_y}{t^3 b}-1\right)}{c_{ya}}}$$

$c_{ya} = [(n \cdot b/2 \cdot a) + (2 \cdot a/n \cdot b)]^2$, якщо $n \cdot b \geq 2a$;

$c_{ya} = [1 + (n \cdot b/2 \cdot a)^2]^2$, якщо $n \cdot b < 2a$;

c_s − коефіцієнт, що відображає граничний стан поперечного ребра жорсткості;

$c_s = 1{,}0$ − для вільно опертих ребер жорсткості;

$c_s = 2{,}0$ − для частково опертих ребер жорсткості;

z_{st} − результуючий момент опору поперечного перерізу ребра жорсткості (поздовжнього або поперечного), см^3, включаючи ефективну ширину листа обшивки згідно з **7.10.6.29**.

При відсутності бічного навантаження p, діюче напруження при вигині σ_b повинне розраховуватися в середній точці прогону ребра жорсткості для вільної кромки, що зазнає найбільше напруження.

При впливі бічного навантаження p, розрахунок напруження повинний виконуватися для обох вільних кромок поперечного перерізу ребра жорсткості (при необхідності, для плоского напруженого стану пластини на бічній обшивці).

7.10.6.31 Поздовжні другорядні ребра жорсткості повинні відповідати наступним критеріям:

$$(\sigma_x \cdot S/k_T \cdot \sigma_F) \leq 1{,}0, \qquad (7.10.6.31)$$

де: k_T − коефіцієнт;

$k_T = 1{,}0$, якщо $\lambda_T \leq 0{,}2$;

$k_T = 1/[\Phi + (\Phi^2 - \lambda_T^2)^{0{,}5}]$, якщо $\lambda_T > 0{,}2$;

$\Phi = 0{,}5[1 + 0{,}21(\lambda_T - 0{,}2) + \lambda_T^2]$;

λ_T − опорне значення ступеня гнучкості;

$\lambda_T = (\sigma_F/\sigma_{KiT})^{0{,}5}$;

$\sigma_{KiT} = (E/I_P)\ [(\pi^2\ I_\omega \cdot 10^2/a^2)\varepsilon + 0{,}385\ I_T]$, Н/мм^2;

I_P, I_T, I_ω − див. рис. 7.10.6.31 і табл. 7.10.6.31.

Ip - полярний момент інерції нетто ребра жорсткості, см^4, відносно точки С;

I_T - момент інерції Сен-Венана нетто, ребра жорсткості, см^4;

I_ω– секторний момент інерції нетто ребра жорсткості, см^6, відносно точки С;

ε – ступінь защемлення, що дорівнює:

$$\varepsilon = 1+10^{-3}\sqrt{\frac{a^4}{\frac{3}{4}\pi^4 I_\omega (b_f/t^3+4h_w/3t_w^3)}},$$

h_w – висота рамного ребра жорсткості, мм;

t_w – товщина нетто рамного ребра жорсткості, мм;

b_f – ширина полки ребра жорсткості, мм;

t_f – товщина нетто пояска ребра жорсткості, мм;

A_w – площа нетто, мм^2, рамного ребра жорсткості, рівна:

$A_w = h_w \cdot t_w$;

A_f – площа нетто, мм^2, пояска ребра жорсткості, рівна:

$A_f = b_f \cdot t_f$;

$e_f = h_w + t_f/2$, мм.

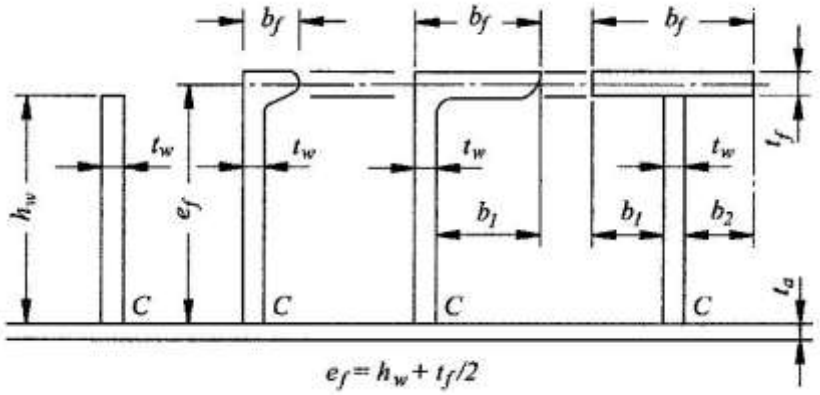


Рис. 7.10.6.31 Розміри ребра жорсткості

Таблиця 7.10.6.31. **Моменти інерції**

Секція	*Ip*	I_T	I_ω
Плоска балка	$(h^3_w t_w)/(3\times10^4)$	$(h_w t^3_w)/(3\times10^4)[1\text{-}0{,}63(t_w/h_w)]$	$(h^3_w t_w)/(36\times10^6)$
Штабобульбовий профіль або фланцевий профіль	$[(A_w h^2_w/3)+ A_f e^2_f]10^{-4}$	$(h_w t^3_w)/(3\times10^4)[1\text{-}0{,}63(t_w/h_w)]+$ $(b_f t^3_f)/(3\times10^4)[1\text{-}0{,}63(t_f/b_f)]$	Для штабобульбового і кутникового профілю: $\frac{A_f e_f^2 b_f^2}{12\times10^6}\left(\frac{A_f+2{,}6A_w}{A_f+A_w}\right)$ для таврового профілю: $(t_f e^2_f b^3_f)/(12\times10^6)$

7.10.6.32 Для поперечних другорядних ребер жорсткості, що перебувають під дією стискального напруження і не підтримуваних поздовжніми ребрами жорсткості, достатня міцність до втрати стійкості при крутінні повинна перевірятися згідно з **7.10.6.31**.

7.10.6.33 Кріплення і розміщення контейнерів на кришках люків повинне задовольняти Технічним вимогам до розміщення і кріплення контейнерів міжнародного стандарту на суднах, пристосованих для їхнього перевезення.

Конструкції, які зазнають навантаження від контейнерів, повинні бути розраховані згідно з **7.10.6.5** ÷ **7.10.6.13** із застосуванням допустимих напружень згідно з **7.10.6.14**.

7.10.6.34 Для забезпечення водонепроникності під впливом моря повинні бути виконані положення Рекомендації МАКТ № 14, застосовні до люкових кришок.

Матеріал ущільнювальних прокладок люкових закриттів повинний відповідати всім умовам експлуатації судна, що очікується, і бути сумісним з вантажами, які перевозяться.

Матеріал ущільнювальних прокладок повинний вибиратися з урахуванням розмірів і еластичності таким чином, щоб він витримував очікувані деформації. Сили повинні діяти тільки на сталеві конструкції.

Матеріал ущільнювальних прокладок повинний бути стиснутий таким чином, щоб досягти ущільнення, необхідного для всіх умов експлуатації. Особлива увага повинна приділятися пристосуванням для ущільнювальних прокладок на суднах, при експлуатації яких очікується велике переміщення кришок люків відносно комінгсів або однієї секції люкового закриття відносно іншої.

7.10.6.35 Ізолюючі прокладки для захисту від непогоди, зазначені в **7.10.6.34**, можуть не застосовуватися для кришок люків вантажних трюмів, призначених винятково для перевезення контейнерів, за бажанням судновласника і при виконанні наступних умов:

− комінгси люків повинні бути висотою не менше 600мм;

− відкрита палуба, на якій розташовані кришки люків, розташовується вище осадки $H(x)$, яка повинна задовольняти наступним критеріям:

$$H(x) \geq T_{fb} + f_b + h, \text{ м} \qquad (7.10.6.35)$$

де: T_{fb} − осадка, м , відповідна призначеній літній вантажній марці;

f_b − мінімальна необхідна висота надводного борту, м, обумовлена, згідно положень **4.1** Правил про вантажну марку морських суден, якщо вони застосовні;

h = 4,6м для $x/L_{LL} \leq 0{,}75$;

h = 6,9м для $x/L_{LL} > 0{,}75$.

Лабіринти, водопротоки і подібні до них осушувальні конструкції повинні встановлюватися поблизу від кромок кожної панелі в районі комінгсів.

В цих отворах повинно залишатися як можна менше незакритого простору.

Якщо люк закривається декількома панелями люкового закриття, ширина зазору між панелями не повинна перевищувати 50мм.

Лабіринти і зазори між панелями кришок люків повинні розглядатися як незахищені отвори кришок люків у відношенні застосування вимог до розрахунків остійності в непошкодженому і пошкодженому стані.

В кожному трюмі, який закривається кришками, незахищеними від впливу моря, повинні встановлюватися прилади трюмної сигналізації.

У відношенні укладання і розташування контейнерів з небезпечними вантажами відносно один одного, див. главу **3** циркуляру IMO MSC/Circ. 1087.

7.10.6.36 Багатопанельні люкові закриття з поперечними і поздовжніми в'язями повинні забезпечуватися ефективними осушувальними пристроями.

7.10.6.37 Товщина нетто стінок комінгсів люків на відкритій палубі повинна бути не менша визначеної за наступними формулами:

$$t = 14{,}2 \cdot s(p_A/0{,}95 \cdot \sigma_F)^{0,5}, \text{ мм;} \qquad (7.10.6.37\text{-}1)$$

$$t_{\min} = 6 + L_1/100, \text{ мм,} \qquad (7.10.6.37\text{-}2)$$

де: s − відстань між ребрами жорсткості, м;

$L_1 = L$, але не більше 300м.

Стійкість стінок поздовжніх комінгсів повинна задовольняти вимоги **1.6.5** частини II «Корпус».

7.10.6.38 Ребра жорсткості повинні бути безперервними в районах стояків комінгса. Для ребер жорсткості, закріплених по обох кінцях, момент опору Z, см^3, і площа стінки A_s, см^2, розраховані на основі товщини нетто, повинні бути не менше:

$$Z = (83/\sigma_F)\, p_A \cdot s \cdot l^2; \qquad (7.10.6.38\text{-}1)$$

$$A_s = (10/\sigma_F)\, p_A \cdot s \cdot l, \qquad (7.10.6.38\text{-}2)$$

де:

s − відстань між ребрами жорсткості, м;

l − прогін ребра жорсткості, м, рівний відстані між стояками комінгса.

Для ребер жорсткості, кінці яких зрізані на «вус» в районі кутів комінгсів, момент опору і площа стінки в районі жорсткої опори повинні бути збільшені на 35%.

Товщина стінки комінгса в районі незакріпленого кінця ребра жорсткості повинна бути не менша визначеної за формулою:

$$t = 19{,}6 \cdot [(p_A \cdot s \cdot (l - 0{,}5 \cdot s)/\sigma_F]^{0{,}5}, \text{ мм}. \qquad (7.10.6.38\text{-}3)$$

Горизонтальні ребра жорсткості на комінгсах люків, що беруть участь в забезпеченні загальної поздовжньої міцності корпуса, повинні задовольняти вимогам **1.6.5** частини II «Корпус».

7.10.6.39 Стояки комінгсів повинні проєктуватися з урахуванням діючих на них навантажень, а також допустимих напружень згідно з **7.10.6.14**.

У місці з'єднання стійки комінгса з палубою (див. рис. 7.10.6.39-1 і рис. 7.10.6.39-2) момент опору площі перерізу Z, см^3, стояків комінгса повинний бути не менше:

$$Z = (526/\sigma_F) \cdot p_A \cdot e \cdot h^2_s, \text{ см}^3, \qquad (7.10.6.39)$$

де: e − відстань між стояками комінгсу, м;

h_s – висота стійки комінгсу, м.

Для інших конструкцій стійок, таких, які вказані на рис. 7.10.6.39-3 і рис. 7.10.6.39-4, напруження повинні визначатися через аналіз перекриттів або методом кінцевих елементів. Розраховані напруження повинні відповідати допустимим напруженням згідно з **7.10.6.14**.

Стояки комінгсів повинні бути відповідним чином підкріплені. Вільний поясок може бути включений в розрахунок, якщо забезпечується відповідне підкріплення і надійне зварювальне з'єднання.

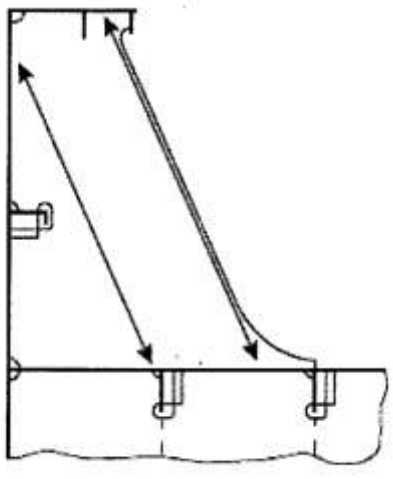


Рис. 7.10.6.39-1

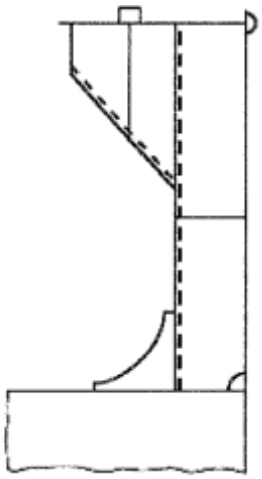


Рис. 7.10.6.39-2

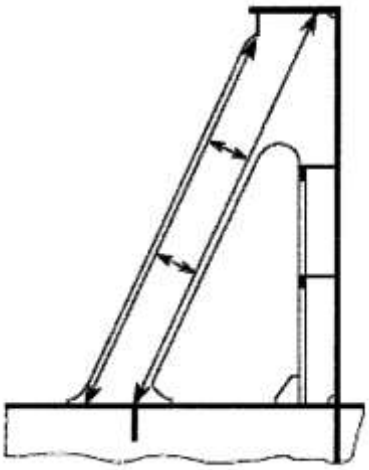


Рис. 7.10.6.39-3

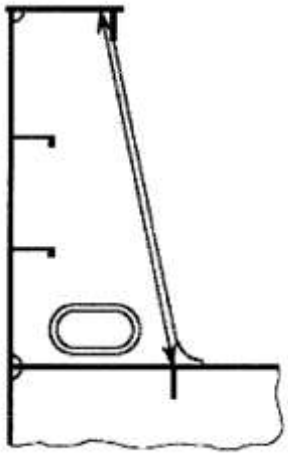


Рис. 7.10.6.39-3

7.10.6.40 Товщина стояка комінгса, t_w, біля основи повинна бути не менша:

$$t_w = (2/\sigma_F)\cdot(p_A \cdot e \cdot h_s/h_w) + t_s, \qquad (7.10.6.40)$$

де: h_w − ширина стояка комінгса біля його нижнього кінця, м;

t_s − корозійна складова, мм, згідно **7.10.6.52**.

Стояки комінгса повинні приварюватися до палуби двостороннім кутовим швом з катетом $a = 0{,}44\ t_w$.

7.10.6.41 Комінгси люків, що беруть участь у забезпеченні загальної міцності корпуса судна, повинні розглядатися згідно вимогам **1.6.5** частини II «Корпус».

Поздовжні комінгси люків довжиною більше $0{,}1L$, повинні мати підкріплювальні бракети, закріплені з обох кінців.

Підкріплювальні бракети повинні бути приварені до палуби з повним проваром на довжині не менше 300мм.

7.10.6.42 Комінгси люків і підтримуючі їх конструкції повинні бути відповідним чином посилені для сприйняття навантажень від кришок люків, діючих в поздовжньому, поперечному і вертикальному напрямках.

Підпалубні конструкції в районі стояків комінгсів також повинні бути перевірені.

Якщо не зазначене інше, зварні шви повинні мати розміри згідно вимогам **1.7** частини II «Корпус», а зварювальні матеріали повинні вибиратися згідно з вимогами **2.2** частини XIV «Зварювання».

7.10.6.43 На суднах, що перевозять палубні вантажі, такі як ліс, вугілля або кокс, відстань між стояками комінгсів повинна бути не менше 1,5м.

Стінки комінгсів повинні простиратися до нижньої кромки палубних бімсів, або в площині комінгсів повинні встановлюватися карлінгси, стінки яких також повинні простиратися до нижньої кромки палубних бімсів. В обох випадках стінки повинні закінчуватися фланцем або вільним пояском, або наполовину округлим прутком (див. рис. 7.10.6.43).

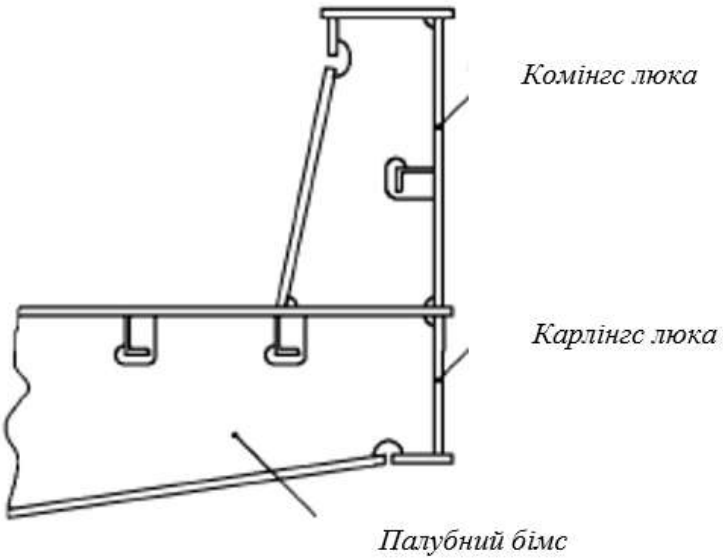


Рис. 7.10.6.43

7.10.6.44 Якщо осушувальні канали проходять усередині стрічки ущільнювальної конструкції матеріалу прокладки, у вигляді кутника ватервейса або вертикального продовження сторони люка і поперечного комінгса, у відповідних місцях осушувальних каналів повинні бути передбачені осушувальні отвори.

Осушувальні отвори в комінгсах люків повинні розміщатися на достатній відстані від районів концентрації напруження (наприклад, кутів люка, переходів до вантажних колон тощо).

Для запобігання проникнення води ззовні, осушувальні отвори повинні розміщатися на кінцях осушувальних каналів і повинні бути обладнані незворотними клапанами. Неприпустимо приєднувати для цієї мети до осушувальних отворів пожежні рукави.

Якщо між кришкою люка і конструкцією судна є безперервне зовнішнє сталеве покриття, то необхідно також забезпечити осушення простору між сталевою обшивкою і ущільнювальним матеріалом.

7.10.6.45 Для захисту люкових закриттів від впливу моря повинні бути передбачені пристрої, що задраюють, які забезпечують достатній тиск ущільнювальних прокладок.

Задраювальні пристрої повинні в достатньому ступені компенсувати зсув кришки відносно комінгса через деформації корпуса судна.

Такі пристрої повинні мати надійну конструкцію і повинні міцно кріпитися до комінгсів, палуб або кришок. Окремі пристрої для кріплення по похідному на кожній кришці люка повинні мати приблизно однакові характеристики жорсткості.

З огляду на вимоги **7.10.6.20**, на кожній стороні кришки люка повинна розміщуватися достатня кількість пристроїв, що задраюють, включаючи кришки люків, що складаються із декількох панелей.

7.10.6.46 При використанні стрижневих пристроїв, що задраюють (затискачів), повинні застосовуватися пружні шайби або прокладки.

При використанні гідравлічних ущільнювальних пристроїв, на випадок відмови гідравлічної системи, необхідно забезпечити засіб механічного закривання і утримання кришки люка в закритому стані.

7.10.6.47 Площа поперечного перерізу пристроїв, що задраюють, A, см^2, повинна бути не менша визначеної за формулою:

$$A = 0{,}28 \cdot q \cdot s_{SD} \cdot k_l, \qquad (7.10.6.47)$$

де: q − тиск ущільнювальної прокладки, Н/мм, але не менше 5Н/мм;

s_{SD} − відстань між пристроями, що задраюють, але не менше 2м;

$k_l = (235/\sigma_F)^e$;

σ_F − мінімальна границя плинності матеріалу, Н/мм^2, але не більше 0,7σ_m, де σ_m - напруження при розтяганні матеріалу, Н/мм^2;

e − 0,75 якщо $\sigma_F > 235$Н/мм^2;

e − 1,00 якщо $\sigma_F \leq 235$Н/мм^2.

Для люків с площею понад 5м^2 діаметр стрижнів або болтів повинний становити не менше 19мм.

Задраювальні пристрої спеціальної конструкції, на які діють значні напруження при вигині або при зсуві, можуть проєктуватися як протипідіймальні пристрої згідно з **7.10.6.48**.

Як величину навантаження потрібно застосовувати тиск ущільнювальної прокладки q, помножений на відстань між пристроями, що задраюють, s_{SD}.

7.10.6.48 Задраювальні пристрої люкових кришок, на яких закріплюється вантаж, повинні проєктуватися з урахуванням підіймальних сил, що виникають внаслідок навантажень, діючих згідно з **7.10.6.11** ÷ **7.10.6.13**, див. рис. 7.10.6.48.

Необхідно враховувати несиметричні навантаження, які можуть мати місце на практиці. При таких навантаженнях еквівалентне напруження пристроїв, що задраюють, не повинне перевищувати:

$$\sigma_V = 150/k_l, \text{ Н/мм}^2. \qquad (7.10.6.48)$$

Примітка. Варіанти часткового навантаження, наведеного в табл. 7.10.6.12, можуть містити не всі несиметричні навантаження, критичні для підіймання кришки люка.

У випадку, коли протипідіймальні пристрої не встановлюються, див. главу 5.6 Рекомендацій МАКТ № 14.

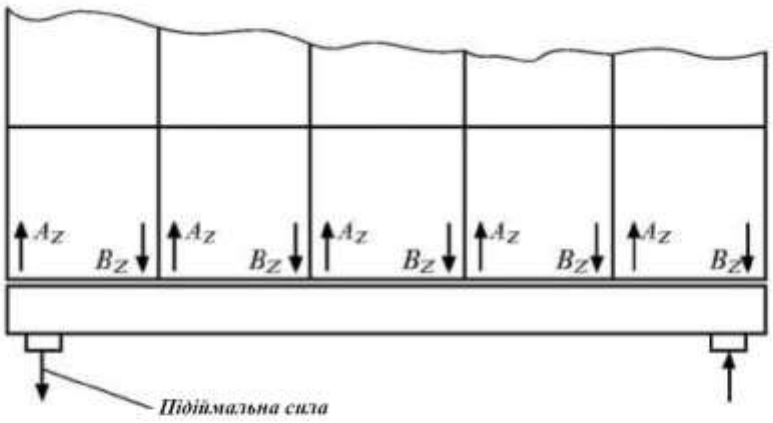


Рис. 7.10.6.48. Підіймальні сили в районі кришки люка

7.10.6.49 Для розрахунку опор кришки люка необхідно розрахувати горизонтальні сили $F_h = m \cdot a$ при наступних значеннях прискорення:

$a_x = 0{,}2 \cdot g$ в поздовжньому напрямку;

$a_y = 0{,}2 \cdot g$ в поперечному напрямку;

m – сума маси вантажу, закріпленого на кришці люка, і маси кришки люка.

Прискорення в поздовжньому і поперечному напрямках допускається не розглядати як діючі одночасно.

7.10.6.50 Для сприйняття сил, виникаючих у випадках завантаження згідно з **7.10.6.5** ÷ **7.10.6.13**, а також горизонтальних сил згідно з **7.10.6.49**, повинні бути передбачені спеціальні опори, які повинні бути розраховані на номінальні поверхневі тиски, не перевищуючі наступні значення:

$$p_{n\max} = d \cdot p_n, \text{ Н/мм}^2, \qquad (7.10.6.50\text{-}1)$$

де: $d = 3{,}75 - 0{,}015L$;

$d_{\max} = 3{,}0$;

$d_{\min} = 1{,}0$ у загальному випадку;

d_{min} = 2,0 для випадків часткового завантаження, див. **7.10.6.12**;

p_n – див. табл. 7.10.6.50.

Таблиця 7.10.6.50 . **Допустимий номінальний поверхневий тиск p_n**

Матеріал опори	p_n, Н/мм^2, при дії	
	вертикальної сили	горизонтальної сили (на стопори)
Сталь конструкції корпуса	25	40
Загартована сталь	35	50
Низькофрикційні матеріали	50	–

Для металевих несучих поверхонь, що не піддаються відносним зсувам, номінальний поверхневий тиск розраховується за формулою:

$$p_{n\max} = 3 \cdot p_n, \text{ Н/мм}^2. \qquad (7.10.6.50\text{-}2)$$

Якщо очікуються значні відносні зсуви несучих поверхонь, рекомендується використання матеріалу, що володіє високою стійкістю до зношування і тертя.

Конструкції, що перебувають під опорами, повинні бути спроєктовані таким чином, щоб розподіл тиску на них був рівномірним.

Незалежно від розміщення стопорів, опори повинні витримувати наступну силу P_h в поздовжньому і поперечному напрямку, Н/мм^2:

$$P_h = \mu P_V / \sqrt{d}. \qquad (7.10.6.50\text{-}3)$$

де: P_V – вертикальна реакція опори;

μ – коефіцієнт тертя, у загальному випадку рівний 0,5.

Для неметалевих з малим коефіцієнтом тертя опор на сталевій поверхні, коефіцієнт тертя може бути знижений, але не повинний бути менший 0,35.

Опори і конструкції, що примикають до них і що перебувають під ними, повинні розраховуватися таким чином, щоб не перевищувалися значення допустимих напружень згідно з **7.10.6.14**.

7.10.6.51 Кришки люків повинні бути надійно закріплені, щоб запобігти їхньому горизонтальному зсуву.

Кришки люків, на яких перевозиться вантаж, повинні бути забезпечені стопорами.

Для визначення розмірів стопорів і конструкцій, що перебувають під ними, повинне застосовуватися більше із навантажень, визначених згідно з **7.10.6.8** і **7.10.6.49**.

Допустиме напруження, діюче на стопори, конструкції, що перебувають під ними, кришку люка і комінгси, повинне визначатися згідно з **7.10.6.14**, також повинні бути перевірені умови згідно з **7.10.6.50**.

7.10.6.52 Надбавки на корозію t_s, мм, для конструкцій люкових кришок і комінгсів наведені в табл. **7.10.6.52**.

Таблиця 7.10.6.52. **Надбавки на корозію t_s, мм, для конструкцій люкових кришок і комінгсів**

Застосування	**Конструкція**	**t_s, мм,**
Люки, що перебувають на відкритій палубі контейнеровозів, автомобілевозів, суден, що перевозять папір, пасажирських суден	Кришки люків	1,0
	Комінгси люків	Згідно з **1.1.5.1** частини II «Корпус»
Люки, що перебувають на відкритій палубі решти суден	Кришки люків звичайної конструкції	2,0
	Листи обшивки, що перебувають під впливом погодних умов, і нижні листи	1,5

Застосування	Конструкція	t_s, мм,
	обшивки кришок люків з подвійною обшивкою	
	Внутрішня конструкція кришок люків з подвійною обшивкою і закритих коробчастих (пустотілих) балок	1,0
	Комінгси люків, які не є частиною поздовжньої конструкції корпуса	1,5
	Комінгси люків, які є частиною поздовжньої конструкції корпуса	Згідно з **1.1.5.1** частини II «Корпус»
	Стояки комінгсів і ребра жорсткості	1,5

7.10.6.53 Заміна сталі необхідна, якщо обмірювана товщина становить менше t_{net} + 0,5мм для:

- кришок люків з одношаровою обшивкою;

- листів обшивки кришок люків з подвійною обшивкою; і

- конструкцій комінгсів, надбавка на корозію для яких вказана в табл. 7.10.6.52.

Якщо обмірювана товщина знаходиться в межах значень від t_{net} + 0,5мм до t_{net} + 1,0мм, то як альтернатива заміні сталі можна застосувати покриття (нанесене у відповідності з вимогами його виготовлювача) або спостереження за станом сталі за допомогою проведення щорічних вимірювань. Покриття повинне знаходитися в гарному стані, як воно обумовлюється в главі **1.2** УВ МАКТ Z10.2(Rev.36 May 2019).

У відношенні внутрішньої конструкції кришок люків, які мають подвійну обшивку, виміри товщини потрібно проводити при заміні верхньої або нижньої обшивки кришки люка або коли це визнає необхідним інспектор Регістру, який проводить перевірку обшивки на предмет корозії і деформації. В цих випадках заміна сталі на внутрішніх конструкціях необхідна, якщо заміряна товщина виявляється менше t_{net}.

Якщо корозійна складова t_s = 1,0мм, тоді товщина, при якій сталь потрібно замінять, − це товщина t_{net}, а товщина, при якій потрібне нанесення покриття і проведення щорічних вимірювань, − це товщина в межах між t_{net} і t_{net} + 0,5мм.

Надбавки на корозію t_s для конструкцій комінгса, що не вказані в табл. 7.10.6.52, визначаються у відповідності з вимогами **1.1.5** частини II «Корпус».

7.11 ЛЮКИ ВАНТАЖНИХ ВІДСІКІВ НА СУДНАХ ТИПУ А, НАФТОНАЛИВНИХ СУДНАХ, НАФТОНАЛИВНИХ СУДНАХ (>60°C), НАФТОЗБІРНИХ СУДНАХ (>60°C)

7.11.1 Висота комінгсів люків вантажних відсіків для перевезення рідких вантажів Регістром не регламентується. Конструкція комінгсів люків вантажних відсіків повинна відповідати вимогам **3.5.5.1** частини II «Корпус».

7.11.2 Закриття люків і отворів для очищення вантажних відсіків повинні бути виготовлені зі сталі, бронзи або латуні.

7.11.3 Закриття люків вантажних відсіків повинні бути постійно навішені або закріпленими за допомогою близько розташованих болтів і в задраєному стані непроникні під внутрішнім напором рідини, що перевозиться у відсіках, висотою щонайменше 2,5м. Непроникність повинна бути забезпечена за допомогою гумової або іншої придатної прокладки, стійкої в середовищі тієї рідини, яка перевозиться у цих відсіках.

7.12 УЛАШТУВАННЯ І ЗАКРИТТЯ ОТВОРІВ У ПЕРЕГОРОДКАХ ПОДІЛУ СУДНА НА ВІДСІКИ

7.12.1 Загальні вимоги.

7.12.1.1 Вимоги цього підрозділу, крім випадків, відносно яких зроблене застереження, поширюються на судна, до яких пред'являються вимоги частини V «Поділ на відсіки».

Для інших суден вимоги цього підрозділу поширюються на перегородки, встановлення яких вимагається в **2.7.1.3** частини II «Корпус»; для цих суден вимоги цього підрозділу можуть бути послаблені за умови надання аналізу, що підтверджує забезпечення безпеки.

Для дверей, що встановлюються у перегородках поділу судна на відсіки, які відокремлюють одне приміщення для вантажу від іншого суміжного приміщення для вантажу, суден, зазначених у **7.12.6.1**, можуть бути допущені послаблення вимог **7.12.2** ÷ **7.12.5** за умови виконання вимог, викладених у **7.12.6**.

7.12.1.2 Кількість отворів у водонепроникних перегородках повинна бути зведена до мінімуму, сумісного з конструкцією та умовами нормальної експлуатації судна.

7.12.1.3 При проході через перегородки поділу судна на відсіки трубопроводів і електричних кабелів необхідно враховувати вимоги **5.1** частини VIII «Системи і трубопроводи» і **16.8.6** частини XI «Електричне обладнання».

7.12.2 Двері в перегородках поділу судна на відсіки. Загальні положення.

7.12.2.1 Двері повинні бути виготовлені зі сталі. Застосування для них інших матеріалів допускається за умови підтвердження розрахунками і випробуваннями їх рівноміцності сталевим дверям.

7.12.2.2 Двері повинні витримувати напір води висотою, виміряною від нижньої кромки вирізу дверей у місці їх розташування до нижньої кромки настилу палуби перегородок, надводного борту чи самої несприятливої аварійної ватерлінії, залежно від того що більше.

7.12.2.3 При дії напору, зазначеного в **7.12.2.2**, напруження в рамі і полотні дверей не повинні перевищувати 0,6 верхньої границі плинності їх матеріалу.

7.12.2.4 Двері в закритому стані повинні бути непроникними під напором води відповідно до **7.12.2.2**.

7.12.2.5 Засоби для закривання дверей, кожний окремо, повинні бути в змозі закрити двері при крені судна до 15º на будь-який борт і будь-якому диференті до 5º.

Не допускаються до встановлення двері, які закриваються під дією власної ваги або ваги вантажу, що опускається. Не допускаються до встановлення знімні листи, які закріплюються тільки за допомогою болтів.

7.12.2.6 Схеми/інструкції повинні бути розміщені біля дверей із зазначенням того, як діяти, коли двері знаходяться в режимі «двері закриті».

7.12.2.7 Для суден, кілі яких закладені, або які перебували в подібній стадії побудови 1 січня 2009 року або після цієї дати, пульт центрального поста керування на ходовому містку повинен бути забезпечений схемою, що вказує розташування кожних дверей, з візуальними індикаторами, які показують відкриті або закриті кожні двері. Червоне світло повинне загорятися, якщо двері повністю відкриті, а зелене світло повинне показувати, що двері повністю закриті. Коли двері закриваються за допомогою дистанційного керування, червоне світло повинне показувати проміжне положення шляхом миготіння. Ланцюг індикації повинен бути незалежним від ланцюга керування кожними дверима.

Не допускається дистанційне відкривання будь-яких дверей з пульта центрального поста керування.

Ця вимога відноситься до пасажирських і вантажних суден.

7.12.2.8 Відмова штатного живлення сигналів тривоги повинна бути позначена звуковим і візуальним сигналом тривоги.

7.12.2.9 Усі водонепроникні двері, включаючи розсувні двері, що керуються гідравлічними приводами дверей, центральним гідравлічним блоком, або незалежним приводом для кожних дверей, повинні бути забезпечені сигналізацією низького рівня рідини або сигналізацією низького тиску, або іншими засобами контролю втрати накопиченої енергії в гідроакумуляторах. Цей сигнал тривоги повинен бути як звуковим, так і світловим, і повинен розташовуватися на пульті центрального поста керування на навігаційному містку.

7.12.3 Правила встановлення дверей.

7.12.3.1 Встановлення дверей забороняється:

у таранній перегородці нижче палуби перегородок на суднах, у символі класу яких зазначається знак поділу на відсіки, і нижче палуби надводного борту – на інших суднах;

у перегородках поділу судна на відсіки, які відокремлюють одне приміщення для вантажу від іншого суміжного приміщення для вантажу, крім випадків, коли Регістр буде переконаний в їх необхідності. В останньому випадку двері можуть бути навісного, клінкетного, зсувного або іншого рівноцінного типу, проте вони не повинні мати дистанційного керування.

Найближчі до борту кромки просвіту для дверей на пасажирських суднах, суднах спеціального призначення і на суднах, які мають у символі класу знак поділу на відсіки, не повинні знаходитися від зовнішньої обшивки на відстані, меншій 0,2 ширини судна. Зазначена відстань вимірюється під прямим кутом до діаметральної площини на рівні ватерлінії поділу судна на відсіки.

7.12.3.2 У приміщеннях, де містяться головні двигуни, котли і допоміжні механізми, крім дверей у тунелі гребних валів, у кожній перегородці поділу судна на відсіки може бути влаштовано не більше одних дверей.

Якщо на судні є два або більше гребних вали, їх тунелі повинні бути з’єднані між собою проходом. Ці тунелі повинні з'єднуватися з машинним відділенням тільки одними дверима, якщо судно є двогвинтовим, і тільки двома дверима, якщо судно має більше двох гвинтів. Усі ці двері повинні розташовуватися по можливості вище.

Ручні приводи, призначені для керування з місць вище палуби перегородок зазначених дверей, а також дверей, що ведуть у тунелі гребних валів, повинні розташовуватися поза машинним відділенням.

7.12.4 Двері вантажних суден.

7.12.4.1 Вимоги **7.12.4** поширюються на двері, які встановлюються в перегородках поділу судна на відсіки вантажних суден, за винятком дверей суден спеціального призначення, а також зазначених у **7.12.6**.

7.12.4.2 Двері повинні бути клінкетні з горизонтальним або вертикальним рухом, і мати як ручний привод, так і привод від джерела енергії.

Ручний привод дверей повинний забезпечувати можливість керування ним (відкривання і закривання дверей) з обох сторін перегородки при крені судна до 30^{o}.

Привод від джерела енергії повинний забезпечувати закривання дверей з поста керування, розташованого на ходовому містку.

7.12.4.3 Пости керування дверима повинні бути обладнані візуальними індикаторами, що показують, відкриті чи закриті двері. Повинна бути передбачена аварійно-попереджувальна сигналізація, що забезпечує контроль за закриванням дверей.

Джерело енергії, пост керування і індикатори повинні бути в робочому стані у випадку пошкодження головного джерела енергії. Особлива увага повинна приділятися скороченню до мінімуму впливу пошкодження системи керування.

7.12.4.4 Для наливних суден, де є постійний доступ із тунелю в приміщення головних насосів, водонепроникні двері додатково повинні мати можливість закриватися вручну ззовні головного входу в це приміщення.

7.12.5 Двері пасажирських суден і суден спеціального призначення.

7.12.5.1 Вимоги **7.12.5** поширюються на двері, встановлені в перегородках поділу судна на відсіки пасажирських суден і суден спеціального призначення, за винятком зазначених у **7.12.6**.

7.12.5.2 Двері повинні бути клінкетними з горизонтальним або вертикальним рухом, і мати як ручний привод, так і привод від джерела енергії.

Максимальна ширина в світу дверей не повинна перевищувати 1,2м. Встановлення дверей шириною в світу більше 1,2м повинна бути обґрунтована розрахунками, що підтверджують їх еквівалентну міцність перегородці, на якій вони встановлюються.

7.12.5.3 Ручний привод дверей повинний забезпечувати можливість керування ним (відкривання і закривання дверей) з обох сторін перегородки і додатково – з легкодоступного місця, розташованого вище палуби перегородок, за допомогою маховика, рукоятки або іншого подібного пристрою. Зусилля

на маховику, рукоятці або іншому пристрої в період руху полотна дверей не повинне перевищувати 157Н, що забезпечує таку ж ступінь безпеки.

Якщо з місця вище палуби перегородок, де встановлено привод, дверей не видно, повинні бути встановлені покажчики, які показують, при якому положенні маховика, рукоятки або іншого подібного пристрою двері відкриті, а при якому – закриті.

Час, необхідний для повного закривання дверей ручним приводом при прямому положенні судна, не повинний перевищувати 90 с.

Ручне керування дверима повинно бути забезпечене при крені судна до 15º або при максимальному куті крену на проміжних етапах затоплення, в залежності від того, що більше.

7.12.5.4 Рукоятки керування дверима повинні бути передбачені з кожної сторони перегородки на мінімальній висоті 1,6м вище настилу і розташовані таким чином, щоб люди, які проходять через двері, могли утримувати ці обидві рукоятки у положенні, що виключає можливість їх закривання.

Напрям руху рукояток при відкриванні та закриванні дверей повинний співпадати з напрямком руху дверей та повинний бути ясно зазначений.

7.12.5.5 Привод від джерела енергії повинний забезпечувати можливість керування ним (відкривання і закривання дверей) з місцевих постів, розташованих з обох сторін перегородки.

Крім керування з місця безпосередньо біля дверей, привод від джерела енергії повинний також керуватися (закривання дверей) з центрального поста.

Не повинно забезпечуватися дистанційне відкривання будь-яких дверей з пульта центрального поста керування.

Центральний пост керування дверима повинний розташовуватися в ходовій рубці (ходовому містку).

7.12.5.6 Привод від джерела енергії повинний забезпечувати при прямому положенні судна закривання дверей за час не більше 40с і не менше 20с, а також одночасне закривання усіх дверей за час не більше 60с.

7.12.5.7 Живлення енергією приводів дверей повинно здійснюватися за допомогою:

.1 централізованої гідравлічної системи з двома незалежними джерелами енергії, кожне з яких вмикає двигун і насос, що забезпечує одночасне закривання всіх дверей.

Додатково для всієї установки повинні передбачатися гідравлічні акумулятори достатньої ємності для забезпечення щонайменше триразового спрацьовування всіх дверей, тобто «закривання – відкривання – закривання» за несприятливих умов крену до 15°; або

.2 незалежної гідравлічної системи для кожних дверей із джерелом енергії, яка вмикає двигун і насос, що забезпечує відкривання і закривання дверей.

Додатково повинний передбачатися гідравлічний акумулятор достатньої ємкості для забезпечення щонайменше триразового спрацьовування дверей, тобто «закривання – відкривання – закривання» за несприятливих умов крену до 15°; або

.3 незалежної електричної системи для кожних дверей із джерелом енергії, яка вмикає двигун, що забезпечує відкривання і закривання дверей. Джерело енергії повинне автоматично забезпечуватися живленням від перехідного аварійного джерела електроенергії відповідно до вимог **19.1.2.7** частини XI «Електричне обладнання» у випадку пошкодження головного або аварійного джерела електроенергії і мати достатню потужність для забезпечення щонайменше триразового спрацьовування дверей, тобто «закривання – відкривання – закривання» за несприятливих умов крену до 15°.

7.12.5.8 Пости керування дверима, включаючи гідравлічну систему і електричні кабелі, повинні знаходитися, наскільки це практично можливо, найближче до перегородки, в якій встановлені двері, щоб скоротити до мінімуму імовірність виходу їх з ладу при будь-якому пошкодженні судна.

7.12.5.9 Кожні двері повинні мати звукову аварійно-попереджувальну сигналізацію, відмінну від будь-якої іншої аварійно-попереджувальної сигналізації в даному районі. Вона повинна лунати всякий раз, коли двері закриваються приводом від джерела енергії з дистанційного поста керування принаймні за 5с, але не більше ніж за 10с до початку руху дверей і продовжуватися доти, поки двері не закриються

повністю. При дистанційному керуванні ручним приводом достатньо спрацьовування звукової аварійно-попереджувальної сигналізації тільки під час руху дверей.

Крім того, у пасажирських приміщеннях та у приміщеннях з високим рівнем шуму Регістр може вимагати на доповнення до звукової аварійно-попереджувальної сигналізації встановлення мигаючого візуального індикатора на двері.

7.12.5.10 Пульт центрального поста керування для усіх ковзних (клінкетних) водонепроникних дверей з приводом від джерела енергії повинен бути розташований у центрі безпеки відповідно до **2.2.8** частини VI «Протипожежний захист» цих Правил. Якщо центр безпеки розташований в окремому приміщенні, що примикає до ходового містка, пульт центрального поста керування повинен також бути розташований на ходовому містку. Пульт(и) центрального поста керування на ходовому містку повинен мати перемикач «головного режиму» з двома режимами керування дверима:

- режим «місцевий контроль», який забезпечує керування (відкривання і закривання) будь-якими дверима з місцевого поста без використання автоматичного закривання; і

- режим «двері зачинені», який забезпечує автоматичне закриття будь-яких дверей, які відчинені, протягом не більше 60с, якщо судно знаходиться у прямому положенні.

Режим «двері зачинені» повинен забезпечувати, щоб двері відкривалися з місцевого посту та автоматично закривалися після звільнення механізму місцевого поста керування.

Перемикач "головного режиму" повинен зазвичай перебувати в режимі "місцевого поста керування". Режим "двері зачинені" повинен використовуватися тільки в аварійних ситуаціях або з метою перевірки.**7.12.5.11** Якщо шахти або тунелі для доступу з приміщень екіпажу в машинне приміщення, для прокладання трубопроводів або будь-яких інших цілей проходять через головні поперечні водонепроникні перегородки, вони повинні бути водонепроникними. Доступ щонайменше до одного з кінців кожного такого тунелю або шахти, якщо ними користуються в морі як проходом, повинний здійснюватися через водонепроникну шахту такої висоти, щоб вхід у неї знаходився вище граничної лінії занурення. Доступ до іншого кінця шахти або тунелю може здійснюватися через водонепроникні двері. Такі шахти або тунелі не повинні проходити через перегородку поділу на відсіки, що є першою до корми від таранної перегородки.

7.12.5.12 Якщо вентиляційні шахти і канали, які передбачені у зв'язку з наявністю охолоджуваного вантажу і для прокладання каналів природної або штучної вентиляції, проходять через більш ніж одну водонепроникну перегородку, засоби закриття таких отворів повинні приводитися в дію приводом від джерела енергії і мати можливість закриватися з центрального поста керування, розташованого вище палуби перегородок.

7.12.5.13 Якщо Регістр переконається, що двері необхідні, тоді можуть бути встановлені водонепроникні двері належної конструкції у водонепроникних перегородках, які розділяють міжпалубні вантажні приміщення. Такі двері можуть бути навісними, на котках або клінкетними, але вони не повинні мати дистанційного керування.

Двері повинні встановлюватися по можливості якнайвище і, наскільки практично можливо, як найдальше від зовнішньої обшивки. Кромка дверей повинна розташовуватися від зовнішньої обшивки на відстані не меншій 0,2 ширини судна, як вказано в **7.12.3.1**.

Якщо які – не будь двері повинні бути доступні під час рейсу, повинний бути передбачений пристрій, що запобігає їх несанкціоноване відкривання.

7.12.5.14 Знімні листи на перегородках не допускаються, за винятком машинних приміщень. Регістр може дозволити, щоб у кожній водонепроникній перегородці не більше ніж одні клінкетні двері більшого розміру, ніж зазначений в **7.12.5.2**, з приводом від джерела енергії слугували заміною цим знімним листам за умови, що такі двері будуть залишатися зачиненими під час плавання, за винятком випадків термінової необхідності їх відкривання за розсуду капітана. Ці двері можуть не відповідати вимогам **7.12.5.3** відносно повного їх закриття ручним приводом протягом 90 сек.

7.12.5.15 На пасажирських суднах і суднах спеціального призначення, які мають на борту більше 60 осіб, довжиною 120м та більше, чи мають три або більше головні вертикальні протипожежні зони, двері з приводом від джерела енергії повинні відповідати вимогам **2.2.6.8** частини VI «Протипожежний захист» (з урахуванням **2.2.6.7.3** частини VI).

7.12.5.16 З обох сторін дверей повинні бути таблички з інструкцією, як керувати дверима.З обох сторін дверей повинні бути також таблички з текстом чи малюнками, які попереджують про небезпеку залишатися в дверному отворі, коли двері почали закриватись.

Ці таблички повинні бути з надійного матеріалу та належним чином закріпленіТекст інструкції чи попереджувальної таблички повинний включати інформацію про час закривання цих дверей.

7.12.5.17 На пасажирських суднах обмежених районів плавання **B-R3-S**, **B-R3-RS**, **C-R3-S**, **C-R3-RS** та **D-R3-S**, **D-R3-RS**:

.1 довжиною менше 24м клінкетні двері можуть бути тільки з ручним приводом або як з ручним приводом так і з приводом від джерела енергії;

довжиною 24м та більше, де загальна кількість водонепроникних дверей не перебільшує двох та ці двері розташовані в машинному приміщенні чи в перегородках, які відділяють це приміщення, дозволяється використання дверей тільки з ручним приводом.

Якщо встановлені клінкетні двері з ручним приводом, такі двері повинні бути закриті до того, як судно вийде у рейс з пасажирами на борту, та залишатися закритими під час всього рейсу;

.2 довжиною менше 24м можуть бути встановлені водонепроникні двері, які не відповідають вимогам **7.12.2.5** , **7.12.5.2** та **7.12.5.17.1** за умови, що вони повинні бути закриті до того, як судно вийде у рейс та залишатися закритими під час усього рейсу; час відкривання таких дверей в порту та закривання перед виходом з порту повинний заноситись у вахтовий журнал.

7.12.5.18 Для пасажирських 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, пульт центрального поста керування на ходовому містку повинен бути забезпечений схемою, що вказує розташування кожних дверей, з візуальними індикаторами, які показують, закриті або відкриті кожні двері. Червоне світло повинне загорятися, якщо двері повністю відкриті, а зелене світло повинне показувати, що двері повністю закриті. Коли двері закриваються за допомогою дистанційного керування, червоне світло повинне показувати проміжне положення шляхом миготіння. Ланцюг індикації повинен бути незалежним від ланцюга керування кожними дверима.

Не допускається дистанційне відкривання будь-яких дверей з пульта центрального поста керування.

7.12.5.19 Для пасажирських суден, що знаходяться на стадії побудови 1 січня 2024 року або після цієї дати, на пульті(ах) центрального поста управління повинна бути передбачена схема, що показує розташування кожних ковзних (клінкетних) водонепроникних дверей з приводом від джерела енергії з візуальними індикаторами того, відкриті або закриті будь-які двері. Червоне світло повинне загорятися, якщо двері повністю відкриті, а зелене світло повинне показувати, що двері повністю закриті. Коли двері закриваються за допомогою дистанційного керування, червоне світло повинне показувати проміжне положення шляхом миготіння. Ланцюг індикації повинен бути незалежним від ланцюга керування кожними дверима.

На пасажирських суднах, що знаходяться на стадії побудови 1 січня 2024 року або після цієї дати, довжиною 120м та більше, або які мають три або більше головні вертикальні протипожежні зони, ця інформація повинна передаватися на судновий комп'ютер для розрахунку остійності, якщо він встановлений відповідно до **1.4.8** частини V «Поділ на відсіки» цих Правил.

7.12.6 Двері суден, які перевозять транспортні засоби.

7.12.6.1 Вимоги **7.12.6** поширюються на двері, які встановлюються в перегородках поділу судна на відсіки, що відокремлюють одне приміщення для вантажу від іншого суміжного приміщення для вантажу, суден, що перевозять транспортні засоби, і до яких пред’являються вимоги частини V «Поділ на відсіки», а загальна кількість людей на борту яких (крім капітана і членів екіпажу або інших осіб, які працюють або мають будь-яку роботу, пов'язану з діяльністю цього судна, а також дітей віком менше одного року) не перевищує значення *N*, що визначається за формулою:

$$N = 12 + 0{,}04A, \qquad (7.12.6.1)$$

де: A – загальна площа палуб, м^2, приміщень, які передбачені для встановлення транспортних засобів і мають висоту в світу не менше 4м у районі встановлення транспортних засобів і біля в'їздів у ці приміщення.

7.12.6.2 Двері, зазначені в **7.12.6.1**, можуть бути встановлені на будь-якому рівні, якщо Регістр

переконається, що вони необхідні для переміщення транспортних засобів, які перевозяться на судні.

7.12.6.3 Двері, зазначені в **7.12.6.1**, повинні бути розташовані якомога далі від зовнішньої обшивки, однак найближчі до борту кромки просвіту цих дверей не повинні розташовуватися від зовнішньої обшивки на відстані меншій 0,2 ширини судна. Зазначена відстань вимірюється під прямим кутом у діаметральній площині на рівні ватерлінії поділу судна на відсіки.

7.12.6.4 Двері, зазначені в **7.12.6.1**, можуть бути таких типів: навісного, клінкетного або на котках, але не повинні мати дистанційного керування. Двері повинні бути обладнані пристроями, які забезпечують їх водонепроникність, задраювання і запирання.

Якщо матеріал ущільнювальної прокладки дверей не є негорючим (див. **1.6.3.1** частини VI «Протипожежний захист»), то прокладка повинна бути захищена від впливу вогню способом, схваленим Регістром.

Двері повинні бути обладнані пристроєм, який виключає можливість відкривання їх некомпетентними особами.

7.12.6.5 Конструкція дверей, зазначених у **7.12.6.1**, повинна бути такою, щоб забезпечувалася можливість відкривання і закривання дверей як при не завантажених, так і при завантажених палубах з урахуванням їх прогинів від впливу вантажу.

Конструкція задраювального пристрою дверей повинна виконуватися з урахуванням прогинів палуб від впливу вантажу, що викликають взаємне переміщення елементів конструкції перегородки і полотна дверей.

7.12.6.6 Якщо водонепроникність дверей забезпечується за допомогою гумових або інших придатних прокладок і задраювальних пристроїв, то на кожному кутку дверей або секції дверей (якщо двері складаються із секцій), повинний бути передбачений задраювальний пристрій.

Задраювальні пристрої цих дверей повинні бути розраховані на дію зусилля, кН:

F_1 – для задраювальних пристроїв, розташованих біля нижньої кромки дверей;

F_2 – для задраювальних пристроїв, розташованих біля верхньої кромки дверей;

F_3 – для задраювальних пристроїв, розташованих біля вертикальної кромки дверей, що визначаються за формулами:

$$F_1 = \frac{9{,}81A}{n_1}\left(\frac{H_1}{2} - \frac{h}{6}\right) + 29{,}42; \qquad (7.12.6.6\text{-}1)$$

$$F_2 = \frac{9{,}81A}{n_2}\left(\frac{H_1}{2} - \frac{h}{3}\right) + 29{,}42; \qquad (7.12.6.6\text{-}2)$$

$$F_3 = \frac{a}{A}\left[F_1(n_1 - 1)h_i + F_2(n_2 - 1)(h - h_i)\right], \qquad (7.12.6.6\text{-}3)$$

де: A – площа дверей у світу, м^2,

H_1 – вертикальна відстань від нижньої кромки вирізу дверей до нижньої кромки настилу палуби перегородок у діаметральній площині судна, м, але не менше 5м;

h – висота дверей у світу, м;

h_i – вертикальна відстань від розглянутого задраювального пристрою до верхньої кромки дверей, м;

a – напівсума вертикальних відстаней від розглянутого задраювального пристрою до найближчих до нього верхнього і нижнього задраювальних пристроїв, м;

n_1 – кількість задраювальних пристроїв, які встановлюються по нижній кромці дверей;

n_2 – кількість задраювальних пристроїв, які встановлюються по верхній кромці дверей.

При дії на задраювальний пристрій розрахункового зусилля F_1, F_2 або F_3 напруження в елементах його конструкції не повинні перевищувати 0,5 верхньої границі плинності матеріалу.

7.12.6.7 Керування дверима, зазначеними в **7.12.6.1**, повинно здійснюватися тільки з місцевих постів.

На ходовому містку повинні бути передбачені індикатори, які показують автоматично, що кожні двері закриті та всі їх задраювачи задраєні.

7.12.6.8 Вимоги **7.12.2.2** ÷ **7.12.2.4** поширюються також на двері, зазначені в **7.12.6.1**.

7.12.7 Горловини в перегородках поділу судна на відсіки.

7.12.7.1 При улаштуванні в перегородках поділу судна на відсіки горловин до них, як правило, пред'являються такі ж вимоги, як і до горловин, розташованих на палубі надводного борту, піднятого квартердеку або першого ярусу надбудов відповідно до підрозділу **7.9**.

Не допускається улаштування горловин:

.1 у таранній перегородці нижче палуби перегородок на суднах, у символі класу яких зазначається знак поділу на відсіки, і нижче палуби надводного борту – на інших суднах;

.2 у перегородках поділу судна на відсіки, які відокремлюють одне приміщення для вантажу від іншого суміжного приміщення для вантажу або сховища палива.

7.13 ЗАКРИТТЯ ВАНТАЖНИХ ЛЮКІВ НАВАЛОЧНИХ СУДЕН, РУДОВОЗІВ І КОМБІНОВАНИХ СУДЕН

7.13.1 Конструкція закриттів вантажних люків навалювальних суден, рудовозів і комбінованих суден повинна відповідати вимогам **7.10.1**, **7.10.2**, **7.10.3.4**, **7.10.3.5** і **7.10.4**.

Вимоги до закриттів вантажних люків для навалювальних суден довжиною 90м і більше, контракт на побудову яких укладений 1 липня 2015 року, або після цієї дати, регламентуються частиною XVII «Загальні правила по конструкції навалювальних суден і нафтових танкерів».

Вимоги цього підрозділу не застосовуються до саморозвантажувальних навалювальних суден.

7.13.2 Закриття вантажних люків повинні бути виготовлені зі сталі. Застосування інших матеріалів допускається за умови підтвердження розрахунками і випробуваннями їх рівноміцності закриттям із сталі.

7.13.3 Тиск P, кПа, на кришки люків, що розташовані на палубі надводного борту, визначається за формулами:

на суднах довжиною 100м і більше:

$$P = 34{,}3 + \frac{P_{FP} - 34{,}3}{0{,}25}\left(0{,}25 - \frac{X}{L}\right) \geq 34{,}3 \qquad (7.13.3\text{-}1)$$

де: P_{FP} – тиск у районі носового перпендикуляру, що визначають за формулою:

$P_{FP} = 49{,}1 + (L\text{-}100)a$;

$a = 0{,}0726$ – для суден типу В з призначеним надводним бортом;

$a = 0{,}356$ – для суден зі зменшеним надводним бортом;

L – довжина судна, але не більше 340м;

X – відстань, м, від середини довжини люкової кришки, що розглядається, до носового перпендикуляру.

Якщо люкове закриття в районі 1 розташовується принаймні на висоті однієї стандартної надбудови вище палуби надводного борту, тиск P може бути прийнятий рівним 34,3кПа;

на суднах довжиною менше 100м:

$$P = 15{,}8 + \frac{L}{3}\left(1 - \frac{5X}{3L}\right) \geq 0{,}195L + 14{,}9, \qquad (7.13.3\text{-}2)$$

Якщо дві чи більше панелі з'єднані між собою петлями, кожну з панелей необхідно розглядати окремо.

7.13.4 Нормальні σ_a і дотичні τ_a напруження в конструкціях кришок не повинні перевищувати значень, що допускаються:

$\sigma_a = 0{,}8 \cdot R_{eH}$;

$\tau_a = 0{,}46 \cdot R_{eH}$;

де: R_{eH} – верхня границя плинності матеріалу закриття, МПа.

Нормальне напруження при стисканні приєднаного пояска основних опорних елементів не повинне перевищувати 0,8 критичного напруження при втраті стійкості конструкції відповідно до розрахунків, що викладені у **7.13.9 ÷ 7.13.11**.

Напруження, що виникають у кришках, які представляють собою систему перекриттів з поздовжніх і поперечних основних балок, необхідно визначати розрахунком перекриття чи методом кінцевих елементів.

При розрахунку балок і перекриттів допоміжні ребра жорсткості не повинні враховуватися як розташовані в районі приєднаного пояска основних балок набору.

При розрахунку напружень σ і τ необхідно використовувати нетто розміри (без урахування додатку на корозію та знос) елементів конструкції люкових кришок.

7.13.5 Ефективна площа приєднаного пояска A_F, см^2, що застосовується при розрахунках міцності і стійкості основних балок чи перекриттів, визначається як сума ефективних площ приєднаного пояска з кожної сторони стінки балки:

$$A_F = \sum_{nf} (10 b_{ef} t) \qquad (7.13.5)$$

де: $nf = 2$ – якщо приєднаний поясок заходить на обидві сторони стінки балки;

$nf = 1$ – якщо приєднаний поясок заходить тільки на одну сторону стінки балки;

t – товщина приєднаного пояска, мм;

b_{ef} – ефективна ширина, м, приєднаного пояска з кожної сторони стінки балки, що приймається рівною величині b_p, але не більше $0{,}165l$;

b_p – половина відстані, м, між основним опорним елементом, що розглядається, і наступним таким же;

l – відстань, м, між основними балками набору.

7.13.6 Товщина нетто t, мм, верхнього листа люкової кришки повинна бути не менше:

$$t = F_p 15{,}8 s \sqrt{\frac{p}{0{,}95\sigma_F}} \qquad (7.13.6)$$

де: F_p - коефіцієнт, що дорівнює:

1,9 – якщо співвідношення $\sigma/\sigma_a \geq 0{,}8$;

1,5 – в інших випадках;

s – відстань між ребрами жорсткості, м;

p – тиск, кПа, згідно з **7.13.3**;

σ – згідно з **7.13.8**;

σ_a - згідно з **7.13.4**,

і не менше 1% відстані між ребрами жорсткості чи 6мм в залежності від того, що більше.

7.13.7 Необхідні мінімальні значення моменту опору Z, см^3, допоміжних ребер жорсткості верхніх листів кришок на основі товщини нетто елементів ребер визначають за формулою:

$$Z = \frac{l^2 sp}{12\sigma_a} 10^3 \qquad (7.13.7)$$

де: l – прогін другорядних ребер жорсткості, м, який необхідно приймати таким, що дорівнює відстані між основними опорними балками чи відстані між основною опорною балкою і торцевою опорою, залежності від того, що застосовне.

Якщо по обох кінцях прогону другорядних ребер жорсткості встановлюються книці, прогін може бути зменшений на величину, що дорівнює 2/3 мінімального катета книці, але не більш 10% найбільшої довжини прогону;

s – відстань між другорядними ребрами жорсткості, м;

p – тиск, кПа, згідно з **7.13.3**;

σ_a – згідно з **7.13.4**.

Величину моменту опору другорядних ребер жорсткості необхідно визначати, виходячи із ширини приєднаного пояска, яку необхідно приймати такою, що дорівнює відстані між ребрами жорсткості.

7.13.8 Величина моменту опору і товщина стінки основних опорних балок, що ґрунтуються на товщині нетто елементів, повинні бути такі, щоб нормальні напруження σ в обох поясках і дотичні напруження τ стінки не перевищували, відповідно, допустимих значень σ_a і τ_a, , що визначені згідно **7.13.4**.

Для непідкріплених з боків основних опорних балок із прогоном більше 3,0м ширина вільного пояска повинна складати не менше 40% висоти балки.

Бракети, що підкріплюють основні опорні балки з боків, можна вважати бічними опорами основних опорних балок.

Ширина вільного пояска основної опорної балки, обміряна від її стінки, не повинна перевищувати її 15-разової товщини.

7.13.9 Напруження стиску σ, що виникає в листах люкових кришок внаслідок вигину основних опорних балок у напрямку, паралельному напрямку встановлення допоміжних ребер жорсткості, не повинне перевищувати 0,8 критичного напруження σ_{C1} , визначеного таким чином:

$\sigma_{C1} = \sigma_{E1}$, якщо $\sigma_{E1} \le \sigma_F / 2$; чи

$$\sigma_{C1} = \sigma_F \left[1 - \frac{\sigma_F}{4\sigma_{E1}} \right] \quad \text{якщо } \sigma_{E1} > \sigma_F / 2 , \qquad (7.13.9\text{-}1)$$

де: σ_F - мінімальне значення верхньої границі плинності матеріалу, Н/мм^2;

$$\sigma_{E1} = 3{,}6E\left(\frac{t}{1000s} \right)^2 ;$$

де: E – модуль пружності, Н/мм^2. Для сталі E приймають таким, що дорівнює $2{,}06 \cdot 10^5$ Н/мм^2.

t - товщина нетто листа панелі, мм;

s - відстань між допоміжними ребрами жорсткості, м.

Середнє значення напруження стиску σ для кожного з листів панелі кришок, що виникає внаслідок вигину основних опорних елементів у напрямку, перпендикулярному напрямку встановлення допоміжних ребер жорсткості, не повинне перевищувати 0,8 значення критичного напруження σ_{C2}, яке необхідно визначати таким чином:

$\sigma_{C2} = \sigma_{E2}$, якщо $\sigma_{E2} \le \sigma_F / 2$, чи

$$\sigma_{C2} = \sigma_F \left[1 - \frac{\sigma_F}{4\sigma_{E2}} \right], \quad \text{якщо } \sigma_{E2} > \sigma_F / 2 , \qquad (7.13.9\text{-}2)$$

де: σ_F - мінімальне значення верхньої границі плинності матеріалу, Н/мм^2;

$$\sigma_{E2} = 0{,}9mE\left(\frac{t}{1000s_s} \right)^2 ;$$

де: $m = c\left[1+\left(s_s/l_s\right)^2\right]^2 \frac{2{,}1}{\psi+1{,}1}$;

E – модуль пружності, Н/мм^2;

t – товщина нетто листа панелі, мм;

s_s – довжина короткої сторони панелі, м;

l_s – довжина довгої сторони панелі, м;

ψ - відношення між найменшим і найбільшим напруженням на стискання;

c - коефіцієнт, що дорівнює:

1,3 - якщо листи підкріплені основними опорними балками;

1,21 - якщо листи підкріплені допоміжними ребрами жорсткості кутового чи таврового типу;

1,1 - якщо листи підкріплені допоміжними ребрами жорсткості штабобульбового типу;

1,05 - якщо листи підкріплені штабою.

7.13.10 Напруження стиску у верхніх фланцях другорядних ребер жорсткості, що виникає внаслідок вигину основних опорних елементів у напрямку, паралельному напрямку установки другорядних ребер жорсткості, не повинне перевищувати 0,8 значення критичного напруження σ_{CS}, яке необхідно визначати згідно наступного:

$\sigma_{CS} = \sigma_{ES}$, якщо $\sigma_{ES} \le \sigma_F/2$, чи

$$\sigma_{CS} = \sigma_F\left[1-\frac{\sigma_F}{4\sigma_{ES}}\right] \text{,якщо } \sigma_{ES} > \sigma_F/2 \qquad (7.13.10)$$

де: σ_F - мінімальне значення верхньої границі плинності матеріалу, Н/мм^2;

σ_{ES} - поздовжнє напруження на згин, Н/мм^2, що приймають як менше із значень між σ_{E3} та σ_{E4};

$$\sigma_{ES} = \frac{EI_a}{Al^2}10^{-3};$$

E – модуль пружності, Н/мм^2;

I_a - момент інерції, см^3, допоміжного ребра жорсткості, включаючи приєднаний поясок, що дорівнює відстані між допоміжними ребрами жорсткості;

A - площа поперечного перерізу, см^3, другорядного ребра жорсткості, включаючи приєднаний поясок;

l - прогін другорядного ребра жорсткості, м;

$$\sigma_{E4} = \frac{\pi^2 EI_w}{10^4 I_p l^2}\left(m^2+\frac{K}{m^2}\right) + 0{,}385\,E\,\frac{I_t}{I_p},$$

де:

$$K = \frac{Cl^4}{\pi^4 EI_w}\cdot 10^6;$$

m – число напівхвиль, що визначають за таблицею 7.13.10;

Таблиця 7.13.10

$0 < K \le 4$	$4 < K \le 36$	$36 < K \le 144$	$(m-1)^2m^2 < K \le m^2(m+1)^2$
$m = 1$	$m = 2$	$m = 3$	m, що визначається відповідно коефіцієнту K

l_W - секторальний момент інерції, см^6, допоміжних ребер жорсткості відносно їх з'єднання з листами обшивки;

$l_W = \frac{h_W^3 t_W^3}{36} 10^{-6}$ - для допоміжних ребер жорсткості штабового типу;

$l_W = \frac{f_t b_f^3 h_W^3}{36} 10^{-6}$ - для допоміжних ребер жорсткості таврового типу;

$I_w = \frac{b_f^3 h_w^2}{12(b_f + h_w)^2} [t_f(b_f^2 + 2b_f h_w + 4h_w^2) + 3t_w b_f h_w] 10^{-6}$ - для допоміжних ребер жорсткості кутового та штабобульбового типу;

I_P - полярний момент інерції, см^4, допоміжних ребер жорсткості відносно листа облицювання;

$I_P = \frac{h_W^3 t_W}{3} 10^{-4}$ - для допоміжних ребер жорсткості штабового типу;

$I_P = (\frac{h_W^3 t_W}{3} + h_W^2 b_f t_f) 10^{-4}$ - для допоміжних ребер жорсткості, що мають фланець;

I_t - момент інерції, см^4, допоміжних ребер жорсткості без урахування приєднаного пояска;

$I_t = \frac{h_W t_W^3}{3} 10^{-4}$ - для допоміжних ребер жорсткості штабового типу;

$I_t = \frac{1}{3} [h_w t_w^3 + b_f t_f^3 (1 - 0{,}63 \frac{t_f}{b_f})] 10^{-4}$ - для допоміжних ребер жорсткості, що мають фланець;

де: h_W, t_W - величини, відповідно, висоти і товщини нетто, мм, допоміжних ребер жорсткості;

b_f, t_f - відповідно, ширина і товщина нетто, мм, вільного пояска допоміжних ребер жорсткості;

s - відстань між допоміжними ребрами жорсткості, м;

$$C = \left[\frac{k_p E t_p^3}{3s\left(1 + \frac{1{,}33 k_p h_W t_p^3}{1000 s t_W^3}\right)} \right] 10^{-3} ;$$

де: $k_p = 1 - \eta_p$, але не менше нульового значення. Для допоміжних ребер жорсткості, що мають фланці, k_p необхідно приймати рівним не менше 0,1;

$\eta_p = \frac{\sigma}{\sigma_{E1}}$;

σ - див **7.13.8**;

σ_{E1} - див. **7.13.9**;

t_p - товщина нетто, мм, настилу люкової кришки.

Для допоміжних ребер жорсткості штабового типу і ребер жорсткості, що піддаються поздовжньому вигину, співвідношення h/t_W не повинне перевищувати $15k^{0,5}$,

де: h, t_w – відповідно, висота і товщина нетто ребра жорсткості, мм;

$k = 235/\sigma_F$;

σ_F - мінімальне значення верхньої границі плинності матеріалу, Н/мм^2;

7.13.11 Дотичне напруження τ у стінці основних опорних балок люкових кришок не повинне перевищувати 0,8 критичного напруження τ_c, яке необхідно визначати згідно наступного:

$\tau_2 = \tau_2$ якщо $\tau_E \le \tau_F / 2$, чи

$$\tau_2 = \tau \left[1 - \frac{\tau_F}{4\tau_E} \right], \text{ якщо } \tau_E > \tau_F / 2$$

де: σ_F - мінімальне значення верхньої границі плинності матеріалу, Н/мм^2;

$$\tau_F = \sigma_F / \sqrt{3};$$

$$\tau_E = 0{,}9 k_t E \left(\frac{t_{пр,н}}{1000d} \right)^2 ;$$

де: E – модуль пружності, Н/мм^2. Для сталі E приймають таким, що дорівнює 2,06·10^5 Н/мм^2.

$t_{пр,н}$ - товщина нетто, мм, основних опорних балок;

$$k_t = 5{,}35 + 4{,}0 / (a/d)^2 ;$$

a – більший розмір, м, стінки основної опорної балки;

d – менший розмір, м, стінки основної опорної балки.

При визначенні напруження τ_c для основних опорних балок, що розташовані перпендикулярно напрямку встановлення другорядних ребер жорсткості, чи для основних балок люкових кришок, що виготовлені без допоміжних ребер жорсткості, необхідно розглядати квадратну пластину з розміром d. У цьому випадку напруження τ_c визначають як середнє значення напруження на зріз між значеннями, що визначені на кінцях такої пластини.

7.13.12 Вертикальний вигин основних опорних балок повинний складати не більше 0,0056l,

де l — максимальний прогін основних опорних балок, м.

7.13.13 Площа діючого перерізу задраювального пристрою A, см^2, повинна бути не менше визначеної за формулою:

$A = 1{,}4 \cdot a/f$, (7.13.13-1)

де: a - відстань між задраювальними пристроями, м, в будь-якому випадку a повинне бути прийняте не менше ніж 2м;

f — коефіцієнт визначений за формулою:

$f = (R_{eH} / 235)^e$; (7.13.13-2)

де: R_{eH} — верхня границя плинності матеріалу задраювального пристрою, МПа; значення R_{eH} не повинне прийматися більше 0,7 границі міцності на розтягання матеріалу;

e — показник рівний:

0,75 для $R_{eH} > 235$МПа;

1,00 для $R_{eH} \le 235$МПа**.**

Для закриттів або секцій закриттів площею більше 5м^2 діючий діаметр стрижнів чи болтів задраювального пристрою повинний бути не менше 19мм.

7.13.14 При тиску ущільнювальної прокладки, при стисканні її на максимально можливу глибину, більше 5000 Н/м площа перерізу задраювального пристрою, визначена згідно з **7.13.13**, повинна бути пропорційно збільшена.

7.13.15 Жорсткість кутів кришок повинна бути достатньою для підтримки відповідного тиску ущільнювальної прокладки між задраювальними пристроями.

Момент інерції поперечного перерізу кутових елементів кришок I, см^4, повинний бути не менше визначеного за формулою:

$$I = 6pa^4 \cdot 10^{-3}, \qquad (7.13.15)$$

де: p– тиск ущільнювальної прокладки при стиску її на максимально можливу глибину для прийнятої конструкції вузла ущільнення, Н/м, але не менше 5000Н/м;

a – відстань між задраювальними пристроями, м.

7.13.16 У випадку застосування гідравлічних задраювальних пристроїв повинні бути передбачені ефективні засоби, що дозволяють механічно блокувати пристрої в закритому положенні у разі виходу з ладу гідравлічної системи.

7.13.17 Люкові закриття повинні бути обладнані стопорами проти дії поперечного і поздовжнього розрахункових навантажень величиною 175кПа.

Якщо конструкція і розташування бака на судні не відповідає вимогам **3.3.5.4.1** частини II «Корпус», стопори самого носового люкового закриття (люка № 1) повинні бути розраховані на дію поздовжнього навантаження величиною 230кПа, що діє на носову стінку люкового закриття № 1.

7.13.18 Напруження в стопорах і прилягаючих до них конструкціях не повинні перевищувати допустимих величин, що дорівнюють 0,8σ_F, де σ_F - мінімальне значення верхньої границі плинності матеріалу, Н/мм^2.

7.13.19 Для товщини настилу і ребер жорсткості люкових закриттів усіх типів, за винятком коробчастого, додаток на корозію необхідно приймати 2мм.

Для люкових закриттів коробчастого типу додаток на корозію необхідно приймати таким, що дорівнює:

2мм - для верхньої і нижньої обшивки;

1,5мм - для внутрішніх конструкцій.

7.13.20 На навалювальних суднах довжиною 150м та більше, що перевозять тверді навалювальні вантажі щільністю 1000кг/м^3 та більше, контракт на побудову яких укладений до 1 квітня 2006 року, повинні бути виконані конструктивні заходи щодо захисту вантажних трюмів при роботі грейферів під час навантажувально-вивантажувальних операціях:

жолоби, по яких проходять троси, призначені для приводу люкових кришок, а також верхні кромки вантажних трюмів, кінцеві кромки комінгсів люків повинні бути захищені надійними конструкціями, наприклад, сталевий профіль у вигляді напівкільця тощо.

Таким суднам у символі класу судна додається знак **«GRAB(X)»** (див. **2.2.37.1** частини I «Класифікація».

7.14 ДОСТУП У ПРИМІЩЕННЯ ВАНТАЖНОЇ ЗОНИ НАФТОНАЛИВНИХ ТА НАВАЛЮВАЛЬНИХ СУДЕН

7.14.1 Вимоги **7.14** застосовуються до нафтоналивних суден валовою місткістю 500 і більше та навалювальних суден валовою місткістю 20000 і більше.

7.14.2 Засоби доступу і проходи на суднах, зазначених у **7.14.1**, повинні задовольняти вимогам резолюції IMO MSC.133(76), MSC.158(78) і врахуванням MSC.1/Circ.1464/Rev.1, а також УІ МАКТ SC 191 (Rev.8 Apr 2019) та, відповідно, правила II-1/3-6 Конвенції СОЛАС-74 «Доступ і проходи в приміщеннях вантажної зони нафтових танкерів і навалювальних суден», вимоги щодо безпечного доступу якого наведені в Додатку **2** цієї частини Правил.

Примітка. Уніфіковані вимоги (УВ) МАКТ, уніфіковані інтерпретації (УІ) МАКТ, Рекомендації МАКТ публікуються на сайті МАКТ.

7.15 ДОДАТКОВІ ВИМОГИ ДО УЛАШТУВАННЯ І ЗАКРИТТЯ ОТВОРІВ НА НАКАТНИХ СУДНАХ

7.15.1 Якщо апарелі для переміщення колісної техніки установлені таким чином, що є доступ у приміщення, розташовані нижче палуби перегородок, такий доступ повинний бути захищений непроникним під час дії моря закриттям, щоб запобігти надходження води в нижні приміщення, і мати

звукову і світлову сигналізації, виведену на ходовий місток.

Повинна бути встановлена сигналізація та індикатори положення «відкрито/закрито» на ходовому містку. Засоби закриття повинні бути водонепроникними, якщо згідно з **2.5.6** частини V «Поділ на відсіки» цих Правил палуба розглядається як водонепроникна горизонтальна обмежувальна конструкція.

7.15.2 Регістр може дозволити улаштування окремих проходів у приміщення, розташовані нижче палуби перегородок, якщо вони необхідні для проведення важливих робіт на судні (наприклад, для переміщення механізмів чи запасних частин, забезпечення тощо), за умови, що такі проходи забезпечені водонепроникними закриттями зі звуковою і світловою сигналізацією, а також мати сигналізацію та індикатори положення «відкрито/закрито, виведені на ходовий місток.**7.15.3** Найнижча точка всіх проходів з палуби ро-ро в приміщення, розташовані нижче палуби перегородок, повинна знаходитися на відстані не менше 2,5м вище палуби перегородок, за винятком випадків, коли до такого доступу застосовуються вимоги **7.15.1** і **7.15.2**.**7.15.4** На ходовому містку повинне бути передбачене встановлення засобів індикації для усіх дверей в обшивці судна, дверей для навантаження і вивантаження та інших засобів закриття, які, залишаючись відкритими або не задраєними належним чином, можуть призвести до затоплення приміщення спеціальної категорії або вантажного приміщення з горизонтальним способом навантаження або вивантаження.

Система індикації повинна бути спроєктована за безпечним принципом і повинна показувати за допомогою візуальних сигналів, якщо двері не цілком закриті (якщо який-небудь із засобів задраювання не цілком задраєно), і оповіщати за допомогою звукових сигналів, якщо такі двері або засоби задраювання залишаються відкритими або незадраєними.

Панель індикації на ходовому містку повинна бути обладнана за методом вибору режиму роботи «порт – море» і бути так влаштована таким чином, щоб звуковий сигнал подавався на ходовий місток, якщо судно виходить з порту з незакритими носовими дверима, внутрішніми дверима, кормовою апарелю або будь-якими іншими бортовими дверима в обшивці корпуса судна, або які-небудь засоби задраювання не задраєні.

Джерело живлення для системи індикації не повинне залежати від джерела живлення приводів для роботи і задраювання дверей.

7.15.5 Повинне бути передбачене встановлення телевізійних засобів спостереження і системи визначення протікання води, які повинні бути влаштовані таким чином, щоб на ходовому містку і на посту керування головною енергетичною установкою забезпечувалася індикація про будь-яке протікання через внутрішні і зовнішні носові двері, кормові двері, або будь-які інші двері в обшивці корпуса що може призвести до затоплення приміщень спеціальної категорії або вантажних приміщень.

7.15.6 Приміщення спеціальної категорії і вантажні приміщення повинні постійно патрулюватися або контролюватися ефективними засобами, такими, як телебачення, так, щоб зміщення колісної техніки в несприятливу погоду і недозволений доступ пасажирів у ці приміщення могли бути виявлені на ходу судна.

7.15.7 На судні повинні бути вивішені на відповідному місці документи щодо експлуатаційних процедур закриття і задраювання всіх дверей в обшивці судна, дверей для навантаження і вивантаження та інших засобів закриття, які, залишаючись відкритими або неналежним чином задраєними, можуть призвести до затоплення приміщення спеціальної категорії або вантажного приміщення.

7.15.8 Крім зазначеного у **7.15.7**, на борту судна повинне бути керівництво по експлуатації та ремонту дверей у зовнішній обшивці корпуса, яке містить наступну інформацію:

- основні особливості і конструктивні креслення дверей;

- техніка безпеки при роботі з дверима;

- характеристики судна, клас, наявність відповідних сертифікатів;

- розрахункові навантаження для дверей;

- схема обладнання дверей;

- рекомендації виготовлювача щодо проведення випробувань обладнання;

- опис обладнання носових, бортових і кормових дверей, внутрішніх носових дверей, центральної силової станції, панелі індикації на ходовому містку, контрольної панелі в машинному відділенні;

- експлуатаційні характеристики: допустимі кути крену/диференту з вантажем/без вантажу, а також допустимі кути крену/диференту при роботі з дверима;

- інструкції при роботі з дверима;

- інструкції при роботі з дверима в аварійних ситуаціях;

- експлуатація та ремонт дверей: перелік і терміни поточного ремонту, виникаючі несправності та їх прийнятне усунення, інструкція підприємства - виготовлювача по експлуатації та ремонту дверей;

- книга записів оглядів, включно з оглядом пристроїв задраювання, що стопорять, та опорних пристроїв, ремонт і заміну.

Зазначене керівництво по експлуатації та ремонту дверей у зовнішній обшивці корпуса повинне бути надане на схвалення Регістру.

7.16 ДОДАТКОВІ ВИМОГИ ДО УЛАШТУВАННЯ І ЗАКРИТТЯ ОТВОРІВ НА НАПЛАВНИХ (НАПІВЗАНУРЮВАЛЬНИХ) СУДНАХ

7.16.1 Ілюмінатори в зовнішніх бортах напівзанурювальних (наплавних) суден ні у якому разі не повинні розташовуватися так, щоб їх нижні кромки виявлялися нижче граничної лінії занурення при докованні. У граничних перегородках трюмів напівзанурювальних (наплавних) суден встановлення ілюмінаторів не допускається (див. також **7.2.1.7**).

7.16.2 Ілюмінатори в зовнішніх бортах напівзанурювальних (наплавних) суден, нижня кромка яких розташована вище за граничну лінію занурення на величину менше 300мм або 0,025 ширини судна, зважаючи на те, що більше, повинні бути важкими, зі штормовими кришками, постійно навішеними на їхньому корпусі, і глухими, тобто такими, які не відкриваються (див. також **7.2.1.8**).

7.16.3 Отвори, які можуть бути затопленими під час занурення, повинні бути забезпечені водонепроникними закриттями, рівноміцними перегородці, у якій вони встановлені. Водонепроникність повинна забезпечуватися двома незалежними засобами, для збереження водонепроникності у разі виходу з ладу одного з них.

Допускається встановлення внутрішніх дверей або люка, що мають еквівалентну міцність та водонепроникність. У відсіку між двома закриттями повинен бути передбачений пристрій виявлення протікань, організований злив з відсіку, керований легкодоступним запірним клапаном. Зовнішні двері повинні відкриватися назовні.

Бризконепроникними (непроникними при дії моря) можуть бути закриття, що знаходяться на висоті не менше 1 метра вище граничної лінії занурення або на відстані, що відповідає куту крену в п'ять градусів, залежно від того, що більше.

Отвори, які повинні залишатися відкритими під час занурення, наприклад, повітрозабірники машинного відділення, повинні бути забезпечені швидкозапірними пристроями з дистанційним керуванням.

8. УЛАШТУВАННЯ І ОБЛАДНАННЯ ПРИМІЩЕНЬ, ІНШІ ПРИСТРОЇ ТА ОБЛАДНАННЯ

8.1 ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ

8.1.1 Вимоги до розташування і обладнання машинних приміщень регламентовані в частині VII «Механічні установки», а приміщень холодильних машин, приміщень для зберігання запасів холодильного агента, а також охолоджувальних вантажних приміщень – у частині XII «Холодильні установки» цих Правил.

8.1.2 Улаштування і обладнання приміщень, різні пристрої та обладнання стоянкових суден повинні відповідати застосовним вимогам, викладеним у підрозділах **8.5** і **8.6**.

Стоянкові судна, що використовуються як плавучі готелі і гуртожитки, крім того, повинні відповідати вимогам, викладеним у підрозділі **8.5**, як для пасажирських суден.

Крім того, стоянкове судно повинне мати не менше двох сходових трапів, розташованих на максимально можливому віддаленні один від одного. Ширина сходових трапів повинна бути не менше 0,9м, якщо загальна кількість пасажирів і екіпажу на борту – не більше 50 осіб.

На кожні 10 осіб понад 50 ширина сходових трапів повинна бути збільшена на 5см.

8.2 РОЗТАШУВАННЯ ПРИМІЩЕНЬ

8.2.1 Штурманська рубка повинна бути розташована в приміщенні, суміжному з рульовою рубкою. Допускається влаштовувати рульову і штурманську рубки в одному приміщенні.

8.2.2 Житлові приміщення не допускається розташовувати до носа від таранної перегородки і до корми від ахтерпікової перегородки нижче палуби перегородок.

8.3 ХОДОВИЙ МІСТОК

8.3.1 Загальні вимоги

8.3.1.1 Пост керування судном повинний розташовуватися на ходовому містку в закритому приміщенні в рульовій рубці.

Розташування ходового містка повинно забезпечувати:

- можливість постійного спостереження за рухом судна;

- хорошу видимість з максимальним оглядом поверхні води;

- хорошу чутність звукових сигналів зустрічних суден;

- на буксирах можливість спостереження за станом буксирного троса в процесі буксирування.

8.3.1.2 Конструкція ходового містка і розташування обладнання на ньому повинні забезпечувати можливість оперативного керування судном і відповідати вимогам **3.2** частини V «Навігаційне обладнання» Правил щодо обладнання морських суден.

8.4 ОБЛАДНАННЯ СУХОВАНТАЖНИХ ТРЮМІВ

8.4.1 Якщо на суднах без подвійного дна поверх флорів встановлюється дерев'яний настил, він повинний бути суцільним і доходити до верху скулового заокруглення. Рекомендується робити настил із щитів таких розмірів і конструкцій, щоб їх можна було легко знімати в будь-якому місці.

Товщина дерев'яного настилу повинна бути:

- не менше 40мм – на суднах довжиною *L* до 30м включно;

- не менше 60мм – на суднах довжиною *L* понад 30м;

- не менше 70мм – під просвітами вантажних люків.

8.4.2 Якщо на суднах з подвійним дном встановлюється дерев'яний настил, то його товщина повинна бути:

- не менше 50мм – для суден довжиною *L* до 60м включно;

- не менше 65мм – для суден довжиною *L* понад 60м.

8.4.3 Якщо передбачається розвантаження трюмів грейферами або іншими механізованими

пристроями, то товщина дерев'яного настилу під просвітами люків повинна бути подвоєна.

8.4.4 У трюмах, які призначені для перевезення зерна та інших навалювальних вантажів, дерев'яний настил на подвійному дні, а за відсутності подвійного дна – на флорах, повинний бути встановлений таким чином, щоб виключалася можливість засмічення стічних колодязів, ллял і приймальних патрубків осушувальної системи.

8.4.5 Дерев'яний настил повинний укладатися не безпосередньо на металевий настил подвійного дна, а на шар мастики, схваленої Регістром, або на бруски товщиною 25мм ÷ 30мм, розташовані по лініях флорів.

Дерев'яний настил уздовж ллял повинний укладатися таким чином, щоб його можна було легко знімати (див. також **7.6.9** частини VIII «Системи і трубопроводи»).

8.4.6 У приміщеннях і трюмах, призначених для перевезення генеральних вантажів, рекомендується встановлювати по бортах дерев'яні або металеві рибінси. Товщина дерев'яних рибінсів повинна бути:

- не менше 40мм – для суден довжиною L до 70м включно;

- не менше 50мм – для суден довжиною L понад 70м.

Відстань між рибінсами не повинна перевищувати 305мм.

Рибінси повинні кріпитися до бортового набору таким чином, щоб їх можна було легко знімати і заміняти.

8.4.7 Усі частини різного обладнання в трюмах (горловини, повітряні і вимірювальні труби тощо), що виступають, повинні бути захищені дерев'яними кришками, гратами, жолобами тощо у місцях, які безпосередньо підпадають під удари вантажу, грейфера або іншого вантажозахоплювального пристрою.

Вимоги до прокладання трубопроводів через вантажні трюми викладені в підрозділі **5.3** частини VIII «Системи і трубопроводи».

8.4.8 Спеціальні напрямні конструкції для перевезення контейнерів у трюмах.

8.4.8.1 Вимоги **8.4.8** поширюються на спеціальні напрямні конструкції (cellular guide members) для перевезення контейнерів, які відповідають Правилам виготовлення контейнерів, у трюмах вантажних суден.

8.4.8.2 Спеціальні напрямні конструкції складаються з вертикальних напрямних кутових профілів і горизонтальних балок, розташованих поперек і уздовж судна. Спеціальні напрямні конструкції у трюмах можуть бути встановлені знімними або незнімними.

8.4.8.3 Спеціальні напрямні конструкції не повинні бути включені в конструкцію корпуса.

Спеціальні напрямні конструкції повинні бути виконані таким чином, щоб у них не виникали напруження при згині і крученні корпуса.

8.4.8.4 Спеціальні напрямні конструкції повинні бути розраховані на дію виникаючих у них зусиль при впливі на центр ваги кожного контейнера F_x і F_y, Н, визначених за формулами:

у напрямку уздовж судна

$$F_x = mga_x; \qquad (8.4.8.4\text{-}1)$$

у напрямку поперек судна

$$F_y = mga_y, \qquad (8.4.8.4\text{-}2)$$

де: m – максимальна маса брутто контейнера, кг;

g – прискорення вільного падіння, що дорівнює 9,81 м/с^2;

a_x, a_y – безрозмірні коефіцієнти прискорення, визначені відповідно до **1.7**, причому координати x і z слід відраховувати до центра ваги об'єму кожного контейнера.

Сили F_x і F_y визначаються для кожного окремого контейнера і через відповідні чотири кутових фітинги торцевої або бокової стінки рівномірно розподіляються на вертикальні направляючі кутові профілі.

Для спрощення допускається приймати максимальні сили F_x і F_y для кожного контейнера. Якщо кілька контейнерів, розташованих поруч, підтримуються на одній парі напрямних кутових профілів, то сили F_x і F_y даного ярусу контейнерів слід підсумувати і відповідно розподілити на вертикальні напрямні кутові профілі.

Сили тертя, які виникають у місцях контакту кутових фітингів контейнерів між собою, а також із внутрішнім дном судна, не враховуються.

8.4.8.5 Зусилля в місцях обпирання кутових фітингів контейнерів на напрямні кутові профілі, результуючі з навантажень, визначених згідно з **8.4.8.4**, не повинні перевищувати 150кН на фітинг у поперечному напрямку і 75кН на фітинг у поздовжньому напрямку судна.

8.4.8.6 У випадку, коли з'єднання вертикальних напрямних кутових профілів з конструкціями корпуса судна розглядаються не як жорстко закріплені (вільно обперті, пружно закріплені тощо) спеціальні напрямні конструкції повинні розраховуватися як просторові рами.

Якщо з'єднання вертикальних напрямних кутових профілів з конструкціями корпуса судна можуть розглядатися як жорстко закріплені, окремі вертикальні спеціальні напрямні конструкції допускається розраховувати як плоскі рами.

Напруження, що виникають в елементах спеціальних напрямних конструкцій, не повинні перевищувати 0,8 верхньої границі плинності застосовуваного матеріалу.

Умови для розрахунку стійкості спеціальних напрямних конструкцій наведені в **8.4.8.14**.

8.4.8.7 З урахуванням вимог **8.4.8.6** зміщення опорних місць кутових фітингів контейнерів на напрямних кутових профілях не повинні перевищувати 25мм у поперечному і 40мм у поздовжньому напрямках судна.

8.4.8.8 Розраховані товщини елементів напрямних кутових профілів, які зазнають особливого зношування, повинні збільшуватися на 5мм і складати щонайменше 12мм.

8.4.8.9 Якщо вертикальні напрямні кутові профілі складаються з окремих кутових профілів, вони повинні міцно з'єднуватися один з одним горизонтальними листами в районі опорних місць кутових фітингів контейнерів і щонайменше на половині відстані між опорними місцями.

8.4.8.10 Верхні кінці вертикальних напрямних кутових профілів повинні оснащуватися пристроями для введення контейнерів у раму для укладання.

8.4.8.11 Вертикальні напрямні кутові профілі повинні закріплюватися по можливості без надрізів до поперечних і поздовжніх перегородок за допомогою елементів конструкцій, жорстких при зсуві і згині.

8.4.8.12 Увесь зазор між зовнішніми розмірами контейнерів і внутрішніми площинами направляючих кутових профілів повинний бути не більше 25мм у поперечному і не більше 40мм у поздовжньому напрямках судна.

Відхилення від ідеальної прямої при встановленні вертикальних напрямних кутових профілів повинно бути не більше 5мм.

8.4.8.13 Горизонтальні поперечні і поздовжні балки служать для підтримування вільно стоячих вертикальних напрямних кутових профілів між собою, а також на вертикальних конструкціях корпуса судна.

Горизонтальні балки по можливості необхідно встановлювати на висоті опорних місць кутових фітингів контейнерів і з'єднувати з вертикальними напрямними кутовими профілями жорстко стосовно скручування і згину.

8.4.8.14 Перевірку стійкості для горизонтальних поперечних і поздовжніх балок і, у разі потреби, для вертикальних напрямних кутових профілів необхідно виконувати на основі визнаної Регістром методики.

При доказі ідеальних навантажень при поздовжньому згині необхідний коефіцієнт запасу міцності може бути взятий рівним 2,0.

Вільна довжина при поздовжньому згині береться рівною прогону у випадку з'єднання болтами і 0,7 прогону балок або напрямних кутових профілів у випадку зварного з'єднання. Гнучкість не повинна перевищувати 250.

Визначення вільної довжини при інших видах закріплення (кріплення) кінців стержня здійснюється за методикою, узгодженою із Регістром.

8.4.8.15 Опорні місця контейнерів на внутрішньому дні, а також райони з'єднувальних і приєднувальних конструкцій рам для укладання контейнерів біля елементів конструкцій корпуса судна повинні підкріплюватися відповідно до вимог частини II «Корпус».

8.4.9 Палуби, платформи, рампи, які переміщуються, та інші аналогічні конструкції.

8.4.9.1 Вимоги **8.4.9** поширюються на палуби, платформи, рампи, які переміщуються, та інші аналогічні конструкції, встановлення яких передбачається у двох положеннях:

- у робочому положенні, при якому вони використовуються для перевезення або навантаження і вивантаження транспортних засобів або інших вантажів;

- у неробочому положенні, при якому вони не використовуються для перевезення, навантаження або вивантаження транспортних засобів або інших вантажів.

8.4.9.2 Конструкція палуб, платформ, рамп, які переміщуються, та інших аналогічних конструкцій, а також опорні конструкції на бортах, палубах і перегородках, пілерси або тяги для підвішування палуб, платформ, які забезпечують їх надійне встановлення в робочому положенні, повинні відповідати вимогам частини II «Корпус».

8.4.9.3 Повинні бути передбачені пристрої, що забезпечують надійне кріплення палуб, платформ, рамп, які переміщуються, та інших аналогічних конструкцій у неробочому положенні.

8.4.9.4 При закріплених у неробочому положенні палубах, платформах, рампах та інших аналогічних конструкціях їх піднімальний пристрій та його елементи, як правило, не повинні залишатися під навантаженням.

Не допускається кріплення палуб, платформ, рамп, які переміщуються, та інших аналогічних конструкцій шляхом підвішування їх на тросах.

8.4.9.5 Елементи конструкції пристроїв, зазначених у **8.4.9.3**, а також відповідні опорні конструкції повинні бути розраховані на дію зусиль, виникаючих у них при дії на центр ваги розглянутої секції палуби, платформи, рампи або іншої аналогічної конструкції сил P_x, P_y і P_z, які визначаються за формулами:

$$P_x = mga_x, \qquad (8.4.9.5\text{-}1)$$

$$P_y = mga_y, \qquad (8.4.9.5\text{-}2)$$

$$P_z = mg\left(1 + a_z\right), \qquad (8.4.9.5\text{-}3)$$

де: P_x – горизонтальна сила, паралельна діаметральній площині судна, Н. Повинні бути розглянуті випадки напрямку сили P_x як до носа, так і до корми;

P_y – горизонтальна сила, паралельна площині мідель-шпангоута, Н. Повинні бути розглянуті випадки напрямку сили P_y як в сторону найближчого борту, так і в протилежну сторону;

P_z – вертикальна сила, направлена вниз, Н;

m – маса розглянутої секції палуби, платформи, рампи або іншої аналогічної конструкції, кг;

g – прискорення вільного падіння, що дорівнює 9,81 м/с^2;

a_x, a_y, a_z – безрозмірні коефіцієнти прискорення, що визначаються відповідно до **1.7**.

8.4.9.6 При визначенні зусиль, які діють на елементи конструкції пристроїв, зазначених у **8.4.9.3**, і на відповідні опорні конструкції з урахуванням вказівок **8.4.9.5**, сили P_x, P_y і P_z розглядаються як діючі окремо, тобто їх спільна дія не враховується, не враховуються також сили тертя, які виникають на поверхнях стикання розглянутих секцій палуб, платформ, рамп або інших аналогічних конструкцій з відповідною опорною конструкцією.

8.4.9.7 При дії на елементи конструкцій, зазначених у **8.4.9.3**, і на відповідні опорні конструкції зусиль, визначених відповідно до вказівок **8.4.9.5** і **8.4.9.6**, напруження в них не повинні перевищувати 0,8 верхньої границі плинності їх матеріалу.

При дії цих зусиль запас міцності в сталевих тросах повинний бути не менше 4 стосовно їх розривного зусилля в цілому; запас міцності в ланцюгах – не менше 2 стосовно випробувального навантаження ланцюга; запас стійкості в елементах, які зазнають напружень стискання, повинний бути не менше 2.

8.4.9.8 Застосовувані у складі пристроїв, зазначених у **8.4.9.3**, сталеві троси повинні відповідати вимогам підрозділу **3.15**, а ланцюги – вимогам підрозділу **7.1** частини XIII «Матеріали».

8.5 ВИХОДИ, ДВЕРІ, КОРИДОРИ, ПОХИЛИ ТА ВЕРТИКАЛЬНІ ТРАПИ

8.5.1 Загальні вимоги.

8.5.1.1 Розташування і влаштування виходів, дверей, коридорів, похилих і вертикальних трапів повинне забезпечувати можливість швидкого доступу з приміщень до місць посадки в рятувальні шлюпки і плоти.

Додаткові засоби виходу назовні забезпечуються, наскільки це необхідно в цілях доступності, чітким маркуванням і відповідною конструкцією для використання в аварійних ситуаціях.

8.5.1.2 На пасажирських суднах захист доступу з вигородок трапу до зон посадки в рятувальні шлюпки та рятувальні плоти повинний бути забезпечений як безпосередньо, так і крізь захищені внутрішні шляхи евакуації, які повинні мати вогнестійкість та ізоляцію вигородок трапу, залежно від випадку, яку зазначено у таблицях 2.2.1.3-1, 2.2.1.3-2, 2.2.1.5-1, 2.2.1.5-2 частини VI «Протипожежний захист».

8.5.2 Виходи і двері.

8.5.2.1 На пасажирських суднах і суднах спеціального призначення кожний водонепроникний відсік або обмежене аналогічним чином приміщення (група приміщень), розташовані нижче від палуби перегородок, повинні мати не менше двох виходів, один з яких у будь-якому випадку повинний бути незалежним від дверей у перегородці поділу судна на відсіки.

Щонайменше один із шляхів евакуації повинний відповідати вимогам **2.2.2.4.5** частини VI «Протипожежний захист» цих Правил до відповідних палуб посадки в рятувальні шлюпки або рятувальні плоти, або до верхньої палуби, якщо палуба посадки на рятувальні засоби не поширюється на головну вертикальну протипожежну зону.

В останньому випадку, повинний бути забезпечений безпосередній доступ до палуби посадки на рятувальні засоби шляхом зовнішніх відкритих трапів та проходів, які повинні мати освітлення відповідно **8.5.5**, а також не ковзну поверхню. Обмежувальні конструкції, звернені до відкритих трапів та проходів, які складають частину шляху евакуації, та обмежувальні конструкції, що розташовані в такому місці, де їх пошкодження пожежею може утруднити прохід до палуби посадки, повинні бути вогнестійкими та мати величину ізоляції, залежно від випадку, відповідну до таблиць 2.2.1.3-1, 2.2.1.3-2, 2.2.1.5-1, 2.2.1.5-2 частини VI «Протипожежний захист» цих Правил.

На пасажирських суднах обмежених районів плавання **B-R3-RS**, **B-R3-RS**, **C-R3-S**, **C-R3-RS** та **D-R3-S**, **D-R3-RS,** у виняткових випадках, приймаючи до уваги призначення приміщення і кількість людей, які звичайно перебувають в них, може бути передбачений лише один вихід, який повинний забезпечувати безпечну евакуацію.

Повинні бути передбачені два шляхи евакуації з центрального поста керування двигунами, розташованого в машинному відділенні; принаймні один з них повинний забезпечувати безперервний захист від вогню до безпечного місця за межами машинного відділення (див. **2.1.4.5** частини VI «Протипожежний захист» цих Правил).

8.5.2.2 На пасажирських суднах і на суднах спеціального призначення, з кожної головної вертикальної протипожежної зони (див. **2.2.1.2** частини VI «Протипожежний захист») цих Правил або обмеженого аналогічним чином приміщення або групи приміщень, розташованих вище від палуби перегородок, повинно бути не менше двох виходів, один з яких у будь-якому разі повинний забезпечувати доступ до похилого трапа, що створює вертикальний шлях евакуації в рятувальні шлюпки і плоти.

8.5.2.3 На пасажирських суднах кількість і розташування виходів з приміщень спеціальної категорії (див. **1.5.9** частини VI «Протипожежний захист») цих Правил визначається із ступені безпеки; при цьому ступінь безпеки доступу з цих приміщень до місць посадки в рятувальні шлюпки і плоти повинна принаймні відповідати передбаченій в **8.5.2.1** і **8.5.2.2.**

На вантажних суднах у всіх вантажних приміщеннях з горизонтальним способом навантаження і вивантаження, де як правило працює екіпаж, повинно бути не менше двох віддалених один від одного шляхів евакуації.

8.5.2.4 На вантажних суднах валовою місткістю 500 і більше на кожному рівні житлових приміщень повинно бути передбачено не менше двох максимально віддалених один від одного виходів з кожного обмеженого приміщення або групи приміщень; при цьому з приміщень, розташованих нижче відкритої палуби, основним виходом повинний бути вихід через похилий трап, другим виходом може бути шахта з вертикальним трапом або похилий трап; з приміщень, розташованих вище відкритої палуби, виходами повинні бути двері або похилі трапи, які ведуть на відкриту палубу, або їх комбінація.

Відкрита палуба, вказана вище, повинна бути категорії (10) у відповідності із п. **2.2.1.5** частини VI «Протипожежний захист» цих Правил.

8.5.2.5 Беручи до уваги призначення і розташування приміщень і кількість людей, які перебувають, як правило, в них, дозволяється не передбачати один з виходів, зазначених у **8.5.2.1** або **8.5.2.4**.

8.5.2.6 Трапи, які ведуть у приміщення або на балкон у цьому приміщенні, а також ліфти не повинні розглядатися як виходи, наведені в **8.5.2.1** ÷ **8.5.2.4**.

8.5.2.7 Кожний зал для глядачів повинний мати не менше двох виходів. Обидва виходи повинні бути розташовані якомога далі один від одного. Над кожним таким виходом повинний передбачатися добре видимий напис «Вихід» або «Аварійний вихід».

8.5.2.8 У випадку відкритих крил ходового містка, рульова рубка повинна мати два виходи - по одному на кожне крило ходового містка – з проходом через рубку з борту на борт.

8.5.2.9 Сумарна ширина виходів із залу для глядачів повинна визначатися з розрахунку 0,8м на кожні 50 осіб, проте ширина кожного виходу повинна бути не менше 1,1м при кількості місць понад 50 і не менше 0,8м при кількості місць не більше 50.

Ширина виходу з житлових і службових приміщень повинна бути не менше 0,6м. Розміри вихідного люка з вантажних трюмів повинні бути не менше ніж 0,6х0,6м.

8.5.2.10 Пристрої для закриття вихідних дверей або люків повинні керуватися з обох сторін.

Двері повинні відчинятися таким чином:

.1 двері житлових і службових приміщень, що виходять у коридор, – всередину приміщень;

.2 двері громадських приміщень – назовні або в обидві сторони;

.3 двері в кінцевих перегородках надбудов і в зовнішніх поперечних перегородках рубок – назовні, у напрямку найближчого борту;

.4 двері в зовнішніх поздовжніх перегородках рубок – назовні, в напрямку до носа.

Внутрішні двері, які дублюють двері, зазначені в **8.5.2.10.3** та **8.5.2.10.4**, на вантажних суднах можуть відчинятися всередину.

На суднах довжиною 31м і менше допускається двері, зазначені в **8.5.2.10.1**, відчиняти назовні (у коридор), якщо вони розташовані в кінці тупиків і не перешкоджають виходу з інших приміщень.

Розсувні двері виходів і шляхів евакуації не допускаються за винятком дверей рульової рубки.

Двері, зазначені в **8.5.2.10.1**, не повинні мати гачків для утримання їх у відкритому положенні. Допускається обладнувати такі двері буферами з пружинними уловлювачами, які фіксують двері у відкритому положенні і дозволяють закрити їх, не заходячи у приміщення.

Двері, що вказані в **8.5.2.10.3** і **8.5.2.10.4**, можуть відчинятися в іншому напрямку при захищеності цих дверей від дії моря і забезпечення безпеки проходу.

8.5.2.11 Двері житлових приміщень, які зазначені в **1.5.2.1** і **1.5.2.2** частини VI «Протипожежний захист», повинні мати в нижній половині вибивні фільонки розміром 0,4х0,5м; у дверей пасажирських приміщень ці фільонки повинні мати напис «Аварійний вихід – вибити в аварійному випадку».

Улаштування вибивних фільонок не потрібно, якщо в приміщеннях передбачені стулчасті ілюмінатори діаметром у світу не менше 400мм або рубкові вікна з меншою стороною в світу не менше 400мм, через

які люди можуть потрапити в коридор або на відкриту палубу.

Вихід через ілюмінатори або рубкові вікна повинний бути за необхідності полегшений відповідними пристроями.

8.5.2.12 При розташуванні та улаштуванні виходів, дверей у вибухонебезпечних зонах, приміщеннях і просторах нафтоналивних, нафтозбірних суден та суден, які перевозять небезпечні вантажі, повинні ураховуватися вимоги до захисного виконання електрообладнання у суміжних із вибухонебезпечними зонами приміщеннях при відчинених дверях в такі приміщення (див. **19.2** і **19.11** частини XI «Електричне обладнання») цих Правил.

8.5.2.13 Двері шляхів евакуації з приміщень громадського використання, які зазвичай стопоряться, повинні бути обладнані засобами для їх швидкого звільнення. Такі засоби повинні складатися із стопорного механізму дверей, який поєднується з пристроєм, що швидко звільняє стопор при застосуванні сили у напрямку спрямування руху виходу назовні.

Механізм швидкого зняття зі стопору:

.1 повинний складатися з засуву або панелі, діюча частина яких розміщується щонайменше на половину ширини стулки дверей, але не менше ніж на 760мм, та не більше ніж на 1120мм вище палуби;

.2 повинний звільняти стопор дверей при застосуванні сили не більше 67Н; та

.3 не повинний обладнуватися будь-яким замикаючим пристроєм, стопорним гвинтом або іншим пристроєм, що перешкоджає звільненню стопору при зусиллі, яке прикладене до пристрою звільнення дверей.

8.5.2.14 Виходи з приміщень, призначені для використання людьми з обмеженою здатністю пересування, повинні мати габаритну ширину не менше 0,9м. Виходи, які звичайно використовуються для посадки і висадки людей з обмеженою здатністю пересування, повинні мати габаритну ширину не менше 1,5м.

Для дверей, призначених для людей з обмеженою здатністю пересування, із сторони відкривання дверей повинний бути мінімальний просвіт 0,6м між внутрішнім кінцем дверної рами, зі сторони замка, і суміжною перпендикулярною стіною.

8.5.3 Коридори і проходи.

8.5.3.1 Усі коридори і проходи повинні забезпечувати безперешкодне переміщення людей по них.

Вестибюль, коридор або частина коридору на пасажирських суднах і суднах спеціального призначення, які мають на борту більше 60 осіб, повинні мати більше одного шляху евакуації.

На вантажних суднах і суднах спеціального призначення, які мають на борту не більше 60 осіб, не повинно бути тупикових коридорів довжиною більше 7м.

Тупиковий коридор – це коридор або частина коридору, з якого є тільки один шлях евакуації.

На вантажних суднах коридори, що використовуються як шляхи евакуації, повинні бути шириною не менше 700мм та мати поручень по одній стороні. Коридори шириною 1800мм та більше повинні мати поруччя по обох своїх сторонах. Ширина коридору визначається як відстань між поруччям та протилежною перегородкою або як відстань між поручнями.

8.5.3.2 Ширина магістральних коридорів у районі житлових приміщень пасажирів і екіпажу повинна становити не менше 0,9м, а відгалужених – не менше 0,8м. Якщо кількість пасажирів або екіпажу, що користуються коридором, перевищує 50 осіб, зазначені вище ширини повинні бути збільшені на 0,1м.

На суднах (у тому числі і на буксирах) валовою місткістю менше 500 і на буксирах потужністю менше 370 кВт ширину магістральних коридорів дозволяється зменшити до 0,8м, а відгалужених – до 0,6м.

8.5.3.3 Ширина проходів у кінозалі повинна становити не менше 1,1м, а в вестибюлі – не менше 1,4м.

Ширина головного проходу в ресторані або їдальні, а також у кают-компанії повинна бути не менше 0,9м, а допоміжного – не менше 0,65м.

На суднах валовою місткістю менше 500 ширину головних проходів у кают-компанії дозволяється зменшити до 0,65м.

8.5.3.4 Ширина магістрального проходу в пасажирському приміщенні з місцями для сидіння повинна бути:

не менше1м – у приміщеннях з кількістю місць менше 50;

не менше 1,1м – у приміщеннях з кількістю місць понад 50.

8.5.3.5 На пасажирських суднах магістральні коридори, суміжні з машинними і котельними шахтами, повинні мати ширину не менше 1,2м, проте на суднах валовою місткістю менше 500 цю ширину дозволяється зменшити до 0,9м.

8.5.3.6 Ширина проходу на містку повинна становити не менше 0,8м на суднах валовою місткістю 500 і більше та не менше 0,6м на суднах валовою місткістю менше 500.

8.5.3.7 На пасажирських суднах і суднах спеціального призначення ширина палубних проходів, які ведуть до місць посадки людей у рятувальні шлюпки і плоти, повинна бути не менше:

- 0,9м – якщо кількість місць у шлюпках на одному борту не більше 50;

- 1,0м – якщо кількість місць у шлюпках на одному борту 50 і більше, але менше 100;

- 1,2м – якщо кількість місць у шлюпках на одному борту 100 і більше, але менше 200.

При кількості місць у шлюпках на одному борту 200 і більше ширина проходів повинна визначатися за схваленою із Регістром методикою.

На інших суднах ширина зазначених вище проходів повинна бути не менше 0,8м.

8.5.3.8 Прорізи для посадки і висадки людей з обмеженою здатністю пересування, повинні мати габаритну ширину не менше 1,5м.

Зони руху для використання пасажирами з обмеженою здатністю пересування, повинні мати габаритну ширину не менше 1,3м і повинні бути вільні від порогів висотою більше ніж 0,025м. Стіни в зонах руху, призначених для пасажирів з обмеженою здатністю пересування, повинні бути обладнані поручнями на відстані 0,9м вище підлоги.

З'єднуючі проходи, призначені для людей з обмеженою здатністю пересування, повинні мати габаритну ширину не менше 1,3м. З'єднуючі проходи шириною більше ніж 1,5м повинні мати поруччя з обох сторін.

Напрямки руху до таких шляхів доступу повинні бути позначені на інших шляхах доступу до судна та на інших відповідних місцях по всьому судну.

8.5.4 Внутрішні похилі та вертикальні трапи.

8.5.4.1 Усі міжпалубні похилі трапи повинні бути сталевими рамної конструкції або з рівноцінного матеріалу (див. **1.2** частини VI «Протипожежний захист»). Спеціальні вимоги до розташування вигородок трапів і до захисту шляхів евакуації людей зазначені в **2.1.4.3**, **2.1.4.5**, **2.2.2.4** частини VI «Протипожежний захист» цих Правил.

Зворотна сторона трапів в машинних приміщеннях повинна мати підшивку з металу.

8.5.4.2 На пасажирських суднах і суднах спеціального призначення, які мають на борту більше 60 осіб, спеціальний персонал розглядається як пасажири, повинні бути виконані наступні умови:

.1 ширина трапів повинна бути не менше 900мм. Трапи повинні мати поруччя по обидва боки. Мінімальна ширина трапів повинна бути збільшена на 10мм на кожну людину понад 90. Максимальна відстань між поручнями трапів шириною більше 900мм повинна бути 1800мм.

Загальна кількість людей, які підлягають евакуації по цих трапах, повинна братися з розрахунку двох третин від кількості команди і повної кількості пасажирів у районах, що обслуговуються цими трапами;

.2 усі трапи, розраховані на більше ніж 90 осіб, повинні розташовуватися уздовж судна;

.3 дверні отвори, коридори і проміжні площадки, включені в шляхи евакуації, повинні бути тих же розмірів, що і трапи;

.4 вертикальна відстань підйому по трапах без площадки не повинна перевищувати 3,5м, і трапи не повинні мати кут нахилу більше 45°;

.5 за винятком проміжних площадок, площадки трапів на кожному рівні палуб не повинні бути менше 2м^2 і повинні бути збільшені на 1м^2 на кожні 10 осіб зверх 20, але можуть не перевищувати 16м^2, за

винятком тих площадок, які обслуговують громадські приміщення, що мають прямий доступ до вигородки трапа;

.6 у будь-якому випадку ширина трапів повинна задовольняти вимогам Додатку **1** до цієї частини;

.7 трапи, призначені для людей з обмеженою здатністю пересування, повинні відповідати наступним вимогам:

- нахил трапу не повинний перевищувати 32°;

- трап повинний мати габаритну ширину не менше 0,9м;

- не допустимі спіральні трапи;

- трапи не повинні розташовуватися в напрямку, перпендикулярному діаметральній площині судна;

- поруччя трапу повинні приблизно на 0,3м виходити за межі верхньої і нижньої його частин без обмеження руху;

- поруччя, передні частини принаймні першої і останньої сходинок, а також покриття підлоги на кінцях сходинок, повинні бути пофарбовані в яскраві кольори;

- підіймачі для людей з обмеженою здатністю пересування і підіймальне обладнання, наприклад, ескалатори або підіймальні платформи, повинні відповідати стандартам, схваленим Регістром.

8.5.4.3 На вантажних суднах трапи, що використовуються як шляхи евакуації, повинні бути шириною не менше 700мм та мати поруччя по одній стороні.

На вантажних суднах валовою місткістю менше 500 допускається ширина трапів 600мм.

Трапи шириною 1800мм і більше повинні мати поруччя по обох сторонах.

Кут нахилу трапів повинний, як правило, бути 45°, але не більше 50°, а в машинних та невеликих приміщеннях − не більше 60°.

На суднах валовою місткістю менше 500 у разі відсутності достатнього місця при сходженні з трапу можуть бути встановлені трапи з кутом нахилу 55° в житлових та службових приміщеннях і 60° – на палубах.

Прорізи дверей, які забезпечують доступ до будь-якого трапу, повинні бути такого ж розміру, як і трап.

8.5.4.4 Вертикальні трапи і скоб-трапи у вантажних трюмах, цистернах тощо повинні мати ширину не менше 300мм.

8.5.5 Низькорозташоване освітлення (НРО) на пасажирських суднах, які перевозять більше 36 пасажирів, і суднах спеціального призначення, що мають на борту більше 240 осіб.

8.5.5.1 Додатково до аварійного освітлення згідно з **19.1.2** частини XI «Електричне обладнання» шляхи евакуації, включаючи трапи і виходи, пасажирських суден**,** які перевозять більше 36 пасажирів, і суден спеціального призначення, що мають на борту більше 240 осіб, повинні мати НРО на всьому протязі, включаючи повороти і перетинання.

8.5.5.2 Передбачаються такі системи НРО:

.1 фотолюмінісцентна, яка використовує фотолюмінісцентний матеріал, що містить хімічний продукт (наприклад, сульфід цинку) і має властивість накопичувати енергію при освітленні видимим світлом;

.2 системи з електричним живленням, які використовують лампи розжарювання, світлові діоди, електролюмінісцентні смуги або лампи, електрофлуоресцентні лампи тощо (див. також **19.1.4** частини XI «Електричне обладнання» цих Правил).

8.5.5.3 Система НРО повинна працювати безупинно принаймні протягом 1 години після її вмикання. Усі системи, включаючи і ті, які приводяться в дію автоматично або працюють постійно, повинні вмикатися вручну однією дією з центрального поста керування.

При використанні електричного освітлення, воно повинно мати аварійне живлення та бути облаштоване таким чином, щоб відмова будь-якого окремого джерела світла або розрив світної смуги не призвели до зниження ефективності НРО.

8.5.5.4 В усіх проходах НРО повинно бути безперервним для забезпечення видимого обрису шляху виходу, за винятком розривів, утворених коридорами і дверима кают. НРО повинно бути встановлено щонайменше на одній стороні коридору, або на перегородці в межах 300мм від палуби, або на палубі в межах 150мм від перегородки. У коридорах шириною більше 2м НРО повинне бути встановлене по обидва боки. У тупиках коридорів НРО повинно мати стрілки, розміщені на відстані не більше 1м, або рівноцінні покажчики напрямку, які указують вихід з тупика.

8.5.5.5 На усіх трапах НРО повинно бути розташоване щонайменше з однієї сторони на висоті менше 300мм вище сходинок. НРО повинно бути розташовано по обидва боки трапа, якщо його ширина 2м і більше. Верхня і нижня сходинки кожного прогону трапа повинні бути позначені, щоб було видно, де сходинок більше немає.

8.5.5.6 В усіх каютах пасажирів на внутрішній стороні дверей повинний бути плакат, який пояснює систему НРО. Плакат повинний мати схему, що показує розташування двох найближчих стосовно кающи виходів до місця збору і шлях до них. Матеріали, використані для виготовлення НРО, не повинні містити радіоактивних або отруйних компонентів.

8.5.5.7 НРО повинно вказувати на ручку дверей виходу; інші двері не повинні виділятися подібним чином.

Клінкетні, протипожежні і водонепроникні двері повинні маркуватися знаком НРО, який показує, як відкрити двері.

Знаком НРО повинні маркуватися також усі двері виходів і шляху евакуації. Знаки повинні наноситися на відстані 300мм від палуби або нижньої кромки дверей і бути контрастними стосовно фону, на який вони наносяться.

Усі знаки шляхів евакуації і двері виходу повинні бути виготовлені з фотолюмінісцентного матеріалу або відповідним чином освітлені.

8.5.5.8 Смуги фотолюмінісцентного матеріалу повинні бути шириною не менше 75мм. Смуги меншої ширини можуть використовуватися лише, якщо їх яскравість збільшена пропорційно зменшенню ширини.

Фотолюмінісцентний матеріал повинний забезпечувати яскравість принаймні 15мкд/м², виміряну через 10хв після видалення усіх зовнішніх джерел освітлення.

Система повинна забезпечувати яскравість більше 2,0 мкд/м² протягом 1 год.

Будь-яка фотолюмінісцентна система повинна бути забезпечена таким рівнем навколишнього освітлення, який необхідний для зарядження фотолюмінісцентного матеріалу до зазначених вимог щодо яскравості.

8.5.5.9 Системи НРО з електричним живленням повинні відповідати вимогам **2.2.8.6.6** частини VI «Протипожежний захист» цих Правил.

На суднах довжиною 120м та більше або, які мають три або більше головні вертикальні протипожежні зони, системи НРО з електричним живленням повинні також відповідати вимогам **2.2.7.4.3** частини VI «Протипожежний захист» цих Правил.

8.5.5.10 На пасажирських суднах каюти пасажирів та екіпажу повинні мати НРО.

8.5.6 Додаткові вимоги до шляхів евакуації на пасажирських накатних суднах.

8.5.6.1 Поручні або леєри повинні бути передбачені уздовж усіх шляхів евакуації до місць збору і посадки в рятувальні шлюпки і плоти; конструкція поруччя або леєрів повинна бути, наскільки це можливо, жорсткою. Такі поруччя або леєри повинні бути передбачені по обидва боки поздовжніх коридорів шириною більше 1,8м і поперечних коридорів шириною більше 1м. Особлива увага повинна бути звернена на необхідність забезпечення можливості перетинати вестибюлі та інші великі відкриті приміщення на шляху евакуації. Поруччя і леєри повинні бути такої міцності, щоб витримати розподілене горизонтальне навантаження у 750Н/м, прикладене в напрямку центра коридору або приміщення, і розподілене вертикальне навантаження у 750Н/м, прикладене за напрямком донизу. Немає необхідності прикладати обидва навантаження одночасно.

8.5.6.2 Шляхи евакуації не повинні захаращуватися меблями та іншими перешкодами, за винятком столів і стільців, які можуть бути прибрані для забезпечення вільного місця. Шафи та інші важкі

предмети меблів у громадських приміщеннях і уздовж шляхів евакуації повинні бути закріплені для того, щоб запобігти їх переміщенню, якщо судно зазнає бортової хитавиці або крену. Покриття підлоги також повинно бути закріплене. Коли судно перебуває на ходу, шляхи евакуації повинні залишатися вільними від перешкод.

8.5.6.3 Шляхи евакуації повинні бути передбачені з кожного приміщення, де звичайно можуть знаходитися люди. Ці шляхи евакуації повинні бути влаштовані так, щоб забезпечувався найкоротший шлях до місць збору і посадки в рятувальні шлюпки і плоти, і повинні бути позначені відповідними символами.

8.5.6.4 Якщо закриті приміщення примикають до відкритої палуби, отвори, що ведуть із закритого приміщення на відкриту палубу, повинні, де це практично може бути здійснено, мати можливість використовуватися як аварійний вихід.

8.5.6.5 Палуби повинні бути пронумеровані послідовно, починаючи з «1» на рівні танків або рівня самої нижньої палуби. Ці номери повинні чітко виділятися на площадках трапів і ліфтах вестибюлів. Палуби також можуть мати назву, але номери палуб повинні завжди вказуватися поруч з назвою.

8.5.6.6 Прості, чіткі, схематичні плани, які показують місцезнаходження («Ви знаходитеся тут») і шляхи евакуації, позначені стрілками, повинні міститися на внутрішній стороні кожних дверей каюти і в громадських приміщеннях.

8.5.6.7 Двері окремих кают і кают, які складаються з декількох приміщень, не повинні потребувати наявності ключів для їх відкриття з внутрішньої сторони. Ніяких дверей, які б потребували ключів для їх відкриття, не повинно бути уздовж установлених шляхів евакуації.

8.5.6.8 Нижні частини перегородок уздовж шляхів евакуації до висоти 0,5м повинні бути здатні витримати навантаження 750 Н/м для того, щоб допускати їх використання як поверхні для ходьби при великих кутах крену судна.

8.5.6.9 Шляхи евакуації з кают до вигородок трапів повинні, наскільки це можливо, бути прямими, з мінімальною кількістю змін напрямку. Не повинно бути потреби переходити з одного борту судна на інший, щоб вийти на шлях евакуації. Не повинно бути потреби більше ніж на дві палуби підніматися вгору або спускатися вниз, щоб вийти до місця збору або на відкриту палубу з будь-якого приміщення для пасажирів.

8.5.6.10 З усіх відкритих палуб, зазначених у **8.5.6.9**, повинні бути передбачені зовнішні шляхи евакуації до місць посадки в рятувальні шлюпки або плоти.

8.5.6.11 Підіймальні пандуси заїзду/виїзду на палуби, платформи, рампи, коли вони знаходяться в опущеному положенні, не повинні блокувати передбачені шляхи евакуації.

8.5.6.12 На пасажирських накатних суднах (типу ро-ро) шляхи евакуації повинні оцінюватися на основі аналізу евакуації на етапі прокатування. Аналіз повинний використовуватися з метою визначення та попередження, наскільки це практично можливо, місць скупчення людей, які можуть бути під час залишення судна, внаслідок звичайного руху пасажирів та екіпажу уздовж шляхів евакуації, включаючи можливість того, що екіпажу можливо потрібно буде рухатися цими шляхами у напрямку, протилежному руху пасажирів. Додатково, повинний використовуватися аналіз з метою демонстрації того, що організація шляхів евакуації є в достатній мірі гнучкою для забезпечення того, що певні шляхи евакуації, місця збору, місця посадки в рятувальні засоби або самі рятувальні засоби можуть бути недоступними внаслідок аварійної ситуації.

8.6 ЛЕЄРНА ОГОРОЖА, ФАЛЬШБОРТ І ПЕРЕХІДНІ МІСТКИ

8.6.1 На всіх відкритих ділянках палуби надводного борту і палуб надбудов і рубок повинні бути встановлені надійні леєрні огорожі або фальшборти, а для суден, призначених для перевезення палубного лісового вантажу, повинні бути передбачені знімні огорожі або штормові леєри, які встановлюються на цьому вантажі.

8.6.2 Висота фальшбортів або леєрних огорож повинна бути не менше 1м від палуби. Проте, якщо така висота буде заважати нормальній роботі на судні, то може бути схвалена менша висота, якщо Регістр буде переконаний, що забезпечений достатній захист екіпажу і пасажирів.

8.6.3 Відстань між стояками леєрної огорожі повинна бути не більше 1,5м, причому принаймні кожний третій стояк повинний бути з контрфорсом.

Допускається використання плоских сталевих стояків із шириною, що збільшується до місця приварювання стояка до палуби.

При товщині палуби більше 20мм палубу допускається не підкріплювати.

Палуба у місцях приварки стояка повинна бути підкріплена ребром жорсткості, мінімальні розміри якого по ширині і товщині повинні становити 100мм×12мм.

Повинна бути передбачена можливість стопоріння знімних стояків і стояків, що нахиляються, у вертикальному положенні.

На рис. 8.6.3 показана схема і частота установки зазначених стояків в залежності від ширини нижньої кромки, що приварюється до палуби.

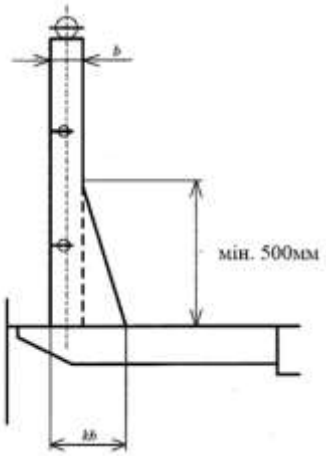


Рис.8.6.3

1. Якщо $k \cdot b \geq 2{,}9 \cdot b$ - кожний третій стояк повинний бути збільшеної ширини.

2. Якщо $2{,}4 \cdot b \leq k \cdot b < 2{,}9 \cdot b$ - кожний другий стояк повинний бути збільшеної ширини.

3. Якщо $1{,}9 \cdot b \leq k \cdot b < 2{,}4 \cdot b$ - кожний стояк повинний бути збільшеної ширини.

Ширина стояка b вибирається згідно визнаним конструкторським стандартам.

8.6.4 Планшир, поруччя і леєри леєрної огорожі, як правило, повинні бути жорсткої конструкції; тільки в особливих випадках може бути допущене застосування сталевих тросів замість леєрної огорожі, причому тільки тросів у вигляді відрізків обмежених довжин; сталеві троси в цих випадках повинні набиватися за допомогою талрепів.

Відрізки ланцюга можуть застосовуватися замість поруччя і леєрів жорсткої конструкції тільки за умови встановлення їх між двома постійними стояками або між постійним стояком і фальшбортом.

8.6.5 Просвіт під найнижчим леєром леєрних огорож не повинний перевищувати 230мм. Відстань між іншими леєрами повинна бути не більше 380мм. Виняток робиться для леєрної огорожі, встановленої на палубному лісовому вантажі, для якого висота від основи до нижнього леєра і відстань між іншими леєрами не повинні перевищувати 330мм. Якщо судно має заокруглений ширстрек, леєрні стояки повинні бути встановлені на плоскій частині палуби.

8.6.6 Судна типу А з фальшбортами, а також судна типу В з надводним бортом, зменшеним до необхідного для суден типу А, повинні мати відкриті леєрні огорожі, встановлені принаймні на половині довжини незахищених частин відкритої палуби, або інші ефективні засоби для видалення води. Верхня кромка ширстреку повинна бути розташована настільки низько, наскільки це можливо.

Якщо надбудови з'єднані ящиками, то повинні бути передбачені відкриті леєрні огорожі по всій довжині палуби надводного борту між надбудовами.

8.6.7 За наявності фальшборту він повинний відповідати вимогам підрозділу **2.14** частини II «Корпус».

8.6.8 Для захисту екіпажу від впливу моря при переходах у житлові приміщення, машинне відділення і всі інші місця, які використовуються при експлуатації судна, і назад повинні бути передбачені задовільні засоби у вигляді рятувальних леєрів, перехідних містків, підпалубних переходів тощо.

8.6.9 На суднах типу А на рівні палуби надбудов, між ютом і середньою надбудовою або рубкою, якщо вони є, повинний бути встановлений у поздовжньому напрямку, поблизу діаметральної площини судна, постійний перехідний місток або повинні бути передбачені інші рівноцінні засоби доступу, що замінюють перехідний місток, наприклад, підпалубні переходи. Ширина проходів повинна бути не менше 1м.

Перехідні містки по всій довжині настилу з кожної сторони повинні бути обладнані поздовжніми обмежувальними планками. Повинна бути встановлена надійна леєрна огорожа, конструктивні розміри якої повинні задовольняти вимогам **8.6.2**, **8.6.3** і **8.6.5** цієї частини, а також **3.5.5.2** частини II «Корпус».

Конструкція перехідних містків повинна бути виконана з вогнестійкого, а настил, крім того, з нековзного матеріалу.

Настил допускається виготовляти із армованого пластику за умови виконання вимог **6.9** частини XIII «Матеріали» цих Правил.

На суднах, які не мають середньої надбудови, повинні бути передбачені схвалені Регістром пристрої, що забезпечують безпеку екіпажу при переході в усі райони судна, доступ до яких необхідний при перебуванні судна в морі.

8.6.10 Повинні бути передбачені безпечні і зручні східні трапи з рівня перехідного містка на палубу; відстань між трапами не повинна перевищувати 40м.

У випадку, якщо довжина палуби перевищує 70м, на шляху пересування по перехідному містку або інших засобів доступу повинні бути передбачені спеціальні тристоронні укриття (ніс – борта) для захисту екіпажу від негоди. Такі укриття повинні бути розраховані принаймні на одну людину і повинні встановлюватися з інтервалом, що не перевищує 45м. Труби або інше палубне обладнання не повинні перешкоджати безпечному проходу людей.

8.6.11 До суднових барж (ліхтерів), барж або інших несамохідних суден, що експлуатуються без екіпажу, крім суден, що обладнуються протипожежними системами для гасіння пожежі на них згідно з вимогами частини VI «Протипожежний захист» цих Правил, вимоги **8.6.1** ÷ **8.6.10** не застосовуються.

8.6.12 На відкритих палубах пасажирських суден, на які дозволений доступ пасажирам, фальшборти або леєрна огорожа повинні бути висотою, як мінімум, 1,1м над палубою і мати таку конструкцію, яка робить неможливим забирання пасажирів на огорожу та випадкове падіння з палуби.

Сходи та трапи на таких палубах повинні обладнуватись огорожею аналогічної конструкції.

8.6.13 Фальшборти і огорожі палуб, призначених для використання особами з обмеженою здатністю пересування, повинні мати висоту не менше 1,1м.

Отвори, які зазвичай використовуються для посадки і висадження особами з обмеженою здатністю пересування, повинні мати ширину в світу не менше 1,5м.

8.7 ПІДІЙМАЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ СУДНОВИХ БАРЖ

8.7.1 Елементи підіймального пристрою суднових барж, які підіймаються на борт баржевоза краном (вушка, обухи, рими, скоби, захвати тощо), повинні бути розраховані на дію зусиль, виникаючих у них при підійманні рівномірно завантаженої специфікаційним вантажем суднової баржі за дві точки, розташовані по діагоналі. При дії зазначених зусиль напруження в елементах підіймального пристрою не повинні перевищувати 0,7 верхньої границі плинності їх матеріалу.

8.8 ПРИСТРІЙ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ЛОЦМАНА, ЗАСОБИ ПОСАДКИ НА СУДНО І ВИСАДКИ З СУДНА

8.8.1 Вимоги цього підрозділу поширюються на всі судна, крім суден валовою місткістю менше 500 і риболовних суден

Судна, які виконують рейси, під час виконання яких передбачається використання лоцманів, повинні мати пристрої для їх передачі.

Конструкція і розташування пристроїв для передачі лоцмана повинні задовольняти вимоги правила V/23 МК СОЛАС-74 з поправками і Резолюції ІМО А.1045(27) і А.1108(29).

Вимоги підпунктів 1 та 2 правила V/23.3.3 МК СОЛАС-74 з поправками розглядають два різних способи передачі лоцмана на борт судна:

- перший, коли використовується лише лоцманський трап;

- другий, коли застосовується комбіноване використання забортного (суднового) трапу в поєднанні з лоцманським трапом.

1. Правило V/23.3.3.1 МК СОЛАС-74 з поправками обмежує підіймання по одному трапу на висоту не більше ніж 9 м відносно рівня води незалежно від крену та диференту судна.

2. Правило V/23.3.3.2 МК СОЛАС-74 з поправками і розділ 3 Резолюції ІМО А.1045(27) відноситься до комбінованого способу передачі лоцмана: «використання забортного (суднового) трапу в поєднанні з лоцманським трапом» для «безпечного і зручного входження на судно і сходження з нього», за якого вимоги щодо крену судна 15º не застосовуються.

8.8.2 Конструкція засобів доступу на судно і висадки з судна повинна відповідати вимогам циркуляру ІМО MSC.1/Circ.1331 «Керівництво по конструкції, встановленню, технічному обслуговуванню і перевіркам/оглядам забортних (суднових) трапів та суднових сходів».

8.8.3 Пасажирські судна, обладнані для перевезення осіб з обмеженою рухливістю, повинні бути сконструйовані і оснащені таким чином, щоб особи з обмеженою рухливістю могли заходити на судно і сходити з нього просто і безпечно.

Конструкція суднових сходів і забортних (суднових) трапів пасажирських суден повинна відповідати вимогам циркуляру ІМО MSC/Circ.735 «Рекомендації стосовно конструкційних та експлуатаційних особливостей пасажирських суден для врахування потреб осіб похилого віку та інвалідів».

8.8.4 Підіймання людей із води

8.8.4.1 На всіх суднах, які здійснюють міжнародні рейси, повинні бути конкретні для даного судна схеми і процедури по підійманню людей із води з урахуванням керівництва, розробленого ІМО (Керівні положення щодо розробки планів і процедур підійманню людей із води MSC.1/Circ.1447).

На схемах і в процедурах повинні вказуватися устаткування, призначене для використання при підійманні, а також заходи для зведення до мінімуму ризику для суднового персоналу, що бере участь в операціях підіймання.

Судна, побудовані до 1 січня 2018 року, повинні відповідати цій вимозі до дати першого періодичного огляду або першого огляду для поновлення свідоцтва про безпеку судна по обладнанню і забезпеченню, який повинний проводитися після 1 січня 2018 року, дивлячись по тому, яка дата наступить раніше.

Пасажирські судна зі знаком **B-R3-S**, **B-R3-RS**, **C-R3-S**, **C-R3-RS**, **D-R3-S** та **D-R3-RS** які побудовані до 1 січня 2018 року, повинні відповідати цій вимозі на дату першого періодичного огляду або огляду для поновлення класу з оформленням свідоцтва на обладнання та забезпечення, після 1 липня 2017 року.

8.8.4.2 Пасажирські судна ро-ро, які відповідають правилу **3.4.4** частини II «Рятувальні засоби» Правил щодо обладнання морських суден, повинні відповідати вимогам **8.8.4.1**.

8.8.5 Вимоги до суден, експлуатація яких передбачає посадку на ґрунт (судна NAABSA).

8.8.5.1 Визначення суден зі знаком **NAABSA** наведені в **3.18.1** частини II «Корпус».

8.8.5.2 Вимоги, зазначені в цьому пункті, доповнюють вимоги цієї частини Правил.

8.8.5.3 Для суден зі знаком **NAABSA** повинні бути передбачені посадочні штормтрапи, по меншій мірі, один на кожний борт, довжиною, яка дорівнює відстані від верхньої палуби до ґрунту, які забезпечують безпечне переміщення екіпажу. Конструкція посадочних штормтрапів повинна відповідати вимогам **6.20.7** частини II «Рятувальні засоби» Правил щодо обладнання морських суден.

8.9 ШУМ, ВИРОБЛЕНИЙ СУДНОМ, ЗАХИСТ ВІД ШУМУ

8.9.1 Рівень шуму на судні і захист екіпажу (персоналу) від шуму повинні відповідати застосовним вимогам цього підрозділу з урахуванням положень Кодексу про рівні шуму на суднах, прийнятого Комітетом з безпеки на морі резолюцією MSC.337(91).

8.9.2 Вимоги цього підрозділу застосовуються :

8.9.2.1 До суден валовою місткістю 1600 і більше:

.1 контракт на побудову яких укладений 1 липня 2014 року або після цієї дати; або

.2 у разі відсутності контракту на побудову – кілі яких закладені або які перебувають в подібній стадії побудови 1 січня 2015 року або після цієї дати; або

.3 які здані в експлуатацію 1 липня 2018 року або після цієї дати, або які побудовані на 1 січня 2018 року, або після цієї дати;

крім випадків, коли Адміністрація Держави прапору вважає, що відповідність конкретному положенню є недоцільною або практично нездійсненною;

.4 пасажирські судна зі знаком **B-R3-S**, **B-R3-RS**, **C-R3-S**, **C-R3-RS**, **D-R3-S** та **D-R3-RS** які побудовані 1 січня 2018 року або після цієї дати;

крім випадків, коли Адміністрація Держави прапору вважає, що відповідність конкретному положенню є недоцільною або практично нездійсненою.

8.9.2.2 На суднах валовою місткістю 1600 і більше, які здані в експлуатацію до 1 липня 2018 року і:

.1 контракт на побудову яких укладений до 1 липня 2014 року, і кілі яких закладені або які перебувають в подібній стадії побудови 1 січня 2009 року або після цієї дати, але до 1 січня 2015 року; або

.2 у разі відсутності контракту на побудову – кілі яких закладені або які перебувають в подібній стадії побудови 1 січня 2009 року або після цієї дати, але до 1 січня 2015 року, повинні бути прийняті заходи щодо зниження шуму механізмів в машинних приміщеннях до прийнятних рівнів. Якщо цей шум не можна знизити в достатньому ступені, то джерело надмірного шуму повинне бути належним чином звукоізольоване або відгороджене або, якщо це приміщення з постійною вахтою, в ньому повинний бути передбачений звукоізольований пост.

У випадку необхідності для персоналу, якому потрібно входити в такі приміщення, повинні бути передбачені засоби захисту слуху;

.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** валовою місткістю 1600 і більше, які побудовані 1 січня 2018 року або після цієї дати, повинні бути прийняті заходи щодо зниженню шумів механізмів в машинних приміщеннях до прийнятних рівнів. Якщо цей шум не можна знизити в достатньому ступені, то джерело надмірного шуму повинне бути належним чином звукоізольоване або вигороджене або, якщо це приміщення з постійною вахтою, в ньому повинний бути передбачений звукоізольований пост.

У випадку необхідності, для персоналу, якому потрібно входити в такі приміщення, повинні бути передбачені засоби захисту слуху.

8.9.3 Вимоги **8.9.1** не поширюється на:

.1 судна з динамічними принципами підтримання (СДПП) *;

.2 високошвидкісні судна;

.3 прогулянкові судна /яхти, які не займаються комерційними операціями;

.4 риболовні судна;

.5 плавучі крани (плавкрани), кранові судна;

.6 рухомі бурові установки і МСП;

.7 трюмні земснаряди/земснаряди, днопоглиблювальні судна, судна для установлення свай, баржі-трубоукладачі, судна технічного флоту тощо;

.8 судна, які приводяться в рух без допомоги механічних засобів; та

.9 пасажирські каюти та інші пасажирські приміщення**, за винятком випадків, коли вони є робочими приміщеннями і підпадають під визначення: «*Житлові приміщення*» чи «*Робочі місця*».

* Судно з динамічними принципами підтримання (СДПП) – судно, яке рухається по поверхні води або над водою, і характеристики якого відрізняються від характеристик звичайних водотоннажних суден.

В межах зазначеного загального визначення − судно, яке має одну із наступних характеристик:

.1 вага або значна його частина в одному із режимів експлуатації урівноважується силами, що не є гідростатичними;

.2 судно може переміщатися із швидкістю, за якої відношення $[V/(g\,L)^{0,5}] \geq 0{,}9$,

де: V – найбільша швидкість судна на передньому ходу на тихій воді;

L – довжина судна по ватерлінії;

g – прискорення вільного падіння, всі значення узяті в погоджених одиницях.

**Рівень шуму в пасажирських каютах та інших пасажирських приміщеннях повинний відповідати вимогам Санітарних норм, прийнятих Адміністрацією Держави прапору.

8.9.4 Адміністрація Держави прапору може за особливих обставинах надати звільнення від певних вимог, якщо буде документально підтверджено, що їхнє дотримання неможливе, незважаючи на виконання відповідних технічних заходів по зниженню шуму. Такі звільнення не повинні стосуватися кают, за виключенням виняткових обставин.

При наданні звільнення від певних вимог повинне бути забезпечено, щоб виконувалася ціль Кодексу про рівні шуму на суднах***, і обмеження впливу шуму повинні розглядатися спільно з главою 5 зазначеного Кодексу.

*** Див. резолюцію IMO A.468(XII), резолюцію MSC.338(91).

8.9.5 Для суден, призначених і використовуваних на коротких рейсах або на інших роботах, потребуючих коротких періодів експлуатації судна, вимоги пунктів 3 і 4 табл. 8.9.9.2 (які застосовні) можуть застосовуватися тільки при перебуванні такого судна в умовах порту, якщо тривалість перебування в таких умовах забезпечує морякам нормальний відпочинок і відновлення сил.

8.9.6 Визначення.

Для цілей цього підрозділу крім визначень та пояснень, зазначених в **1.2** частини I «Класифікація» та в **1.2** цієї частини Правил, застосовуються наступні визначення:

.1 ***Втрата слуху*** – втрата слуху оцінюється по відношенню до стандартного порогу чутності, конвенційно обумовленого стандартом ISO 389-1 (1998).

Втрата слуху визначається як різниця між порогом чутності обстежуваного суб'єкта і стандартним порогом.

Втрата слуху, викликана шумом – втрата слуху, викликана впливом шуму на нервові закінчення в равликові вуха.

Випадковий вплив: вплив шуму, що звичайно має місце раз в тиждень або рідше.

Потенційно небезпечні рівні шуму – рівні, за яких і вище яких особи, що піддаються їхньому впливу без захисту, ризикують втратою слуху, викликуваної шумом.

.2 ***Житлові приміщення -*** каюти, кабінети (для ведення суднових справ), кают-компанії (їдальні), кімнати для відпочинку (такі як салони, курильні, кінозали, спортивні зали, бібліотеки та кімнати для ігор і розваг) і відкриті місця для відпочинку, використовувані екіпажем.

.3 ***Засіб захисту слуху*** - пристрій, який використовується екіпажем (персоналом) для зниження рівня шуму, сягаючого слуху.

.4 ***Звук*** - енергія, передана хвилями стиснення в повітрі або інших середовищах і яка є об'єктивною причиною слухових відчуттів.

.5 ***Існуюче судно*** - судно, яке не є новим судном.

.6 ***Короткі рейси*** - рейси, під час яких судно звичайно не перебуває в дорозі настільки довго, щоб екіпажу був потрібний час для сну або тривалого відпочинку між вахтами.

.7*Машинні приміщення - для* цілей цього підрозділу, будь-яке приміщення, в якому розташовані парові механізми, двигуни внутрішнього згоряння, насоси, повітряні компресори, котли, установки рідкого палива, відповідальні електричні механізми, станції приймання палива, рушії, механізми холодильних установок, заспокоювачів хитавиці, рульового пристрою, систем вентиляції і кондиціювання повітря тощо, а також шахти, ведучі в такі приміщення.

.8 ***Навігаційні приміщення*** - ходовий місток/рульова рубка, штурманська рубка, пости спостереження, включаючи крила і вікна ходового містка, радіорубки (з працюючим, але не генеруючим звукових сигналів радіообладнанням), приміщення радіолокатора.

.9 ***Нове судно*** - судно, до якого застосовується вимоги цього підрозділу у відповідності з **8.9.2.1**.

.10 ***Приміщення з постійною вахтою*** - приміщення, в яких необхідне постійна або тривала присутність екіпажу під час нормальних періодів експлуатації.

.11 ***Ремонт, переустаткування і модифікація істотного характеру*** – означають переустаткування судна, в результаті якого істотно змінюються його розміри, вантажопідйомність або потужність двигуна(ів) судна, відбувається зміна типу судна, відбуваються інші зміни судна таким чином, що, якби це було нове судно, до нього б застосовувалися відповідні положення.

.12 ***Рівень звукового тиску*** *Lp* – рівень звукового тиску звуку або шуму, виражений в децибелах (дБ), який визначається за наступною формулою:

$Lp = 10 \log(p^2/p_o^2)$,

де: p – звуковий тиск, в Па;

$p_o = 20$ μPa (нульовий рівень).

.13 ***Робочі місця*** - приміщення, в яких розташовані головне навігаційне обладнання, суднове радіообладнання або аварійне джерело енергії або в яких зосереджені засоби керування системами пожежогасіння або сигналізації виявлення пожежі, а також приміщення, використовувані як камбузи, головні буфетні, комори (за винятком ізольованих буфетних і шаф), поштові відділення, комори цінностей, майстерні, які не становлять частину машинних приміщень, та інші подібні приміщення.

.14 ***Умови порту*** - умови, за яких всі механізми, що вимагаються тільки для забезпечення руху судна, зупинені.

.15 ***Шум*** - для цілей цього підрозділу всі звуки, які можуть спричинити пошкодження слуху або які можуть бути шкідливими для здоров'я або небезпечними чи шкідливими яким-небудь іншим способом.

8.9.7 Шум, вироблений судном.

8.9.7.1 Шум, вироблений судном на ходу, і зокрема шум, вироблений приймальними і випускними отворами/пристроями для повітря і газовипускними трубопроводами/пристроями, повинний обмежуватися належними засобами.

Рівень шуму, виробленого судном, не повинний перевищувати 75дБ (А) на відстані 25м від борту судна.

8.9.7.2 Без урахування завантажувально - розвантажувальних робіт, рівень шуму, виробленого судном, яке стоїть на стоянці, не повинний перевищувати 65дБ (А) на відстані 25м від борту судна.

8.9.7.3 Рівень шуму ураховується тільки від джерел шуму, стосовних до судна, таких як механізми і рушійна установка, але не враховуються шум від вітру/хвиль/льоду, аварійна сигналізація, системи гучномовного зв'язку тощо.

8.9.8 Захист від шуму.

8.9.8.1 Повинні бути установлені граничні значення рівнів шуму і зменшення його впливу на екіпаж, щоб:

.1 забезпечити безпечні умови праці з урахуванням необхідності ведення усних переговорів і прослуховування звукових сигналів в постах керування, навігаційних приміщеннях та машинних приміщеннях, які обслуговуються екіпажем;

.2 захистити екіпаж від надмірно високих рівнів шуму, які можуть спричинити втрату слуху; і

.3 забезпечити необхідний ступінь комфортності в приміщеннях для відпочинку і розваг та інших приміщеннях, а також забезпечити умови для зняття наслідків впливу шуму високого рівня.

8.9.8.2 Якщо рівень шуму в машинних приміщеннях (або інших приміщеннях) перевищує 85 дБ(А), біля входу в такі приміщення повинні бути розміщені попереджуючі знаки, утримуючі умовний символ і додатковий надпис на робочій мові екіпажу судна/на англійській мові (див. Рис. **8.9.8.2**).

Якщо такі рівні шуму спостерігаються лише тільки в невеликій частині приміщення, то в цьому місці (місцях) або на обладнанні в ньому на рівні очей повинні бути розміщені попереджуючі надписи, видимі з будь-якого напрямку доступу.

	Попереджуючий знак	Умовний символ
Попереджуючий знак (умовний символ)		
Попереджуючий напис	Попередження. Зона ризикованого рівня шуму/ Warning Noise hazard zone	Одягнути засіб захисту слуху/ Ear protection must be worn

Рис. 8.9.8.2 Приклад попереджуючих знаку/символу і напису.

Колір поля попереджуючого знаку і напису – жовтий.
Колір поля умовного символу і напису – синій.

8.9.9 Граничні значення рівнів шуму.

.1 Граничні значення, зазначені в цьому пункті, повинні розглядатися як гранично допустимі рівні, а не як бажані рівні. Там, де це практично здійснено, бажано, щоб рівень шуму був нижче зазначених гранично допустимих значень.

.2 Граничні значення рівнів шуму (дБ(А)) для різних приміщень наведені в табл. 8.9.9.2.

Таблиця 8.9.9.2

№з/п	Призначення приміщення	Розмір судна	
		Валова місткість від 1600 до 10000	Валова місткість ≥ 10000
1	2	3	4
1	Робочі при міщення[1]		
1.1	Машинні приміщення[2]	110	110
1.2	Пости керування механізмами	75	75
1.3	Майстерні, які не входять в машинні приміщення	85	85
1.4	Не зазначені окремо робочі приміщення (інші робочі місця)[3]	85	85
2	Навігаційні приміщення		
2.1	Ходовий місток і штурманські рубки	65	65
2.2	Радіорубки (з працюючим, але не виробляючим звукових сигналів радіообладнанням)	60	60
2.3	Приміщення радіолокатора	65	65
3	Житлові приміщення		
3.1	Каюти і приміщення шпиталю[4]	60	55
3.2	Кают-компанії	65	60
3.3	Кімнати для відпочинку	65	60
3.4	Відкриті місця для відпочинку (зовнішні місця для відпочинку)	75	75
3.5	Кабінети	65	60
4	Службові приміщення		

№з/п	Призначення приміщення	Розмір судна	
		Валова місткість від 1600 до 10000	Валова місткість ≥ 10000
1	2	3	4
4.1	Камбузи при непрацюючому обладнанні для обробки продуктів	75	75
4.2	Роздавальні і буфетні	75	75
5	Звичайно не відвідувані приміщення		
5.1	Приміщення з високими рівнями шуму, де екіпаж може піддаватися його впливу навіть протягом відносно коротких періодів часу, а також місця розташування механізмів, використовуваних періодично	90	90

[1] Граничне значення 110 дБ(А) припускає, що одягнуті засобу захисту слуху, що забезпечують захист, відповідний вимогам до засобів захисту слуху, викладеним у **8.9.8**.

[2] Якщо при роботі механізмів перевищуються максимальні рівні шуму (дозволяється тільки у випадку надання звільнення відповідно до пункту **8.9.4**), знаходження в приміщенні повинне бути обмежено дуже короткими періодами або повинне бути заборонене. Цей район повинен бути позначений відповідно до **8.9.8.2**.

[3] Наприклад: робочі місця на відкритих палубах, які не є машинними приміщеннями, а також робочі місця на відкритих палубах, де має значення зв'язок.

[4] Шпиталі: приміщення для лікування, в яких є ліжка.

8.9.10 Місця відпочинку від шуму.

.1 Як альтернатива, при проєктуванні суден валовою місткістю менше 1600 чи криголамів можуть передбачатися місця відпочинку від шуму.

.2 Місця відпочинку від шуму повинні бути передбачені в тому випадку, якщо ніяке інше технічне чи організаційне розв'язання не можливе для зниження надмірного шуму, виробленого джерелами звуку.

8.9.11 У випадку ремонту, переустаткування і модифікації істотного характеру і зв'язаних з ними змін в устаткуванні існуючих суден повинно бути забезпечено, щоб усі райони, в яких були зроблені зміни, відповідали вимогам цього підрозділу до нових суден в тій мірі, в якій Адміністрація Держави прапора визнає це доцільним і практично можливим.

8.9.12 Випробування суден щодо виконання вимог граничних значень рівнів шуму повинне виконуватися згідно програми та методики випробувань, схвалених Регістром, у присутності представника Регістру.

Програма та методика випробувань повинні відповідати положенням Кодексу по рівнях шуму на суднах.

8.10 ДОДАТКОВІ ВИМОГИ ДО ЧЕРГОВИХ СУДЕН

8.10.1 На кожному із бортів судна повинні передбачатися зони для рятування (*rescue zones*) довжиною не менше 5м, які мають відповідне маркування. Зони для рятування повинні бути достатньо віддалені від рушіїв, а також від будь-яких бортових випускних отворів, які розташовані на відстані менше 2м нижче вантажної ватерлінії.

8.10.2 Борти судна в районі зон для рятування повинні бути вільними від частин, які виступають (привальних брусів тощо).

8.10.3 Приміщення для врятованих.

8.10.3.1 На судні повинно бути передбачене приміщення для надання першої допомоги врятованим при нещасних випадках (*treatment room*), приміщення для оздоровлених з ліжками і закрите приміщення для розміщення врятованих. Ці приміщення повинні бути обладнані освітленням і засобами контролю температури і вологості враховуючи можливий район експлуатації.

8.10.3.2 Площа приміщень для врятованих повинна розраховуватися приймаючи 0,75м^2 на людину. В цю площу включаються вільна площа приміщень, знімні меблі, стаціонарні сидіння і/або ліжка. Інша стаціонарна мебель, туалети і ванни у вказану площу не включаються.

8.10.3.3 Для кожних 50 врятованих повинен передбачатися один туалет з раковиною і душем.

8.10.4 Проходи із зон для рятування до приміщень для розміщення врятованих і до зони гвинтокрильної лебідки (*helicopter winching area*), якщо вона передбачена, повинні мати нековзне або дерев'яне покриття.

8.10.5 Палуба в районі зон для рятування повинна бути, наскільки можливо, вільна від перешкод (повітряних труб, арматури, люків тощо). При їх наявності повинно передбачатися відповідний захист від травмування персоналу.

8.10.6 Фальшборт або леєрна огорожа в районі зон для рятування повинні легко відчинятися або бути знімними.

8.10.7 В районі кожної зони для рятування повинна передбачатися сітка для підіймання по ній врятованих людей із води (*scrambling net*), яка виготовлена із корозійностійкого і нековзного матеріалу шириною не менше п'яти метрів і довжиною, що перевищує на 1м відстань від місця розгортання в зоні для рятування до ватерлінії при найменшій експлуатаційній осадці.

8.10.8 На судні повинні передбачатися механізовані засоби для акуратного підіймання із води людей, яких рятують, які не здатні самостійно переміщуватися.

8.11 ДОДАТКОВІ ВИМОГИ ДО СУДЕН ДЛЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ ЯКОРІВ

8.11.1 Розрахункові навантаження пристроїв лебідки обслуговування якорів, а саме: для стопора якірного ланцюга, буксирних бітенгів і кормових ролів повинні прийматися відповідно до **5.4.2.2**. При цьому напруження в цих елементах не повинні перевищувати 0,8 границі плинності їх матеріалу.

8.11.2 Лебідка обслуговування якорів має бути обладнана пристроєм виміру натягнення троса.

8.12 ДОДАТКОВІ ВИМОГИ ДО ЛОЦМАНСЬКИХ СУДЕН

8.12.1 Загальні вимоги

.1 Для забезпечення швартування лоцманських суден до високобортових суден повинні встановлюватися кіпові планки, конструкція яких забезпечує відхилення швартового троса в напрямку, близькому до вертикального.

Місця установки кіпових планок повинні вибиратися так, щоб натяг швартового троса не призводив до створення кренящих моментів, небезпечних для остійності лоцманського судна.

.2 Для забезпечення безпеки лоцмана при висадці-прийманні при хвилюванні носова частина палуби лоцманських суден повинна бути максимально вільною від обладнання і мати неслизьке покриття.

Встановлювана на палубі в районі прийому лоцмана штанга-поручень, якщо така є, повинна знаходитися по можливості ближче до діаметральної площини. При встановленні по бортах штанга-поручень повинна відстояти від борту на відстані, що забезпечує безпеку лоцмана при крені судна і забезпечувати можливість схопитися за поручень в той час, коли він іншою рукою тримається за забортний трап.

Площа палуби в носовій частині повинна бути достатньою для прийому лоцмана з забортного трапа і з платформи підйомника.

.3 Для безпечного переміщення лоцмана по судну з кожного борту повинен бути передбачений прохід шириною не менше 600 мм з поручнем по надбудові.

.4 Всі лоцманські судна повинні бути обладнані кранцями і привальними бруссями, які ефективно пом'якшують удари об корпус транспортного судна.

.5 Місце, з якого здійснюється посадка лоцмана, повинно бути освітлено таким чином, щоб світло не засліплювало лоцмана, судно, що приймає лоцмана та членів команди, які обслуговують пристрій для спуску та підйому.

8.12.2 Фарбування лоцманських суден

8.12.2.1 Фарбування лоцманських суден

Залежно від розмірів судна, що дозволяють нанести розпізнавальні знаки і використовувати найбільш ефективне зовнішнє фарбування, встановлюються два варіанти фарбування:

- для суден з висотою надводного борту на міделі 1 м і більше – корпус жовто-оранжевого кольору, надбудова (рубка) білого кольору (рис. 8.12.2.1-1 і 8.12.2.1-2;

- для суден з висотою надводного борту на міделі менше 1 м – корпус і надбудова (рубка) жовто-оранжевого кольору (рис. 8.12.2.1-3).

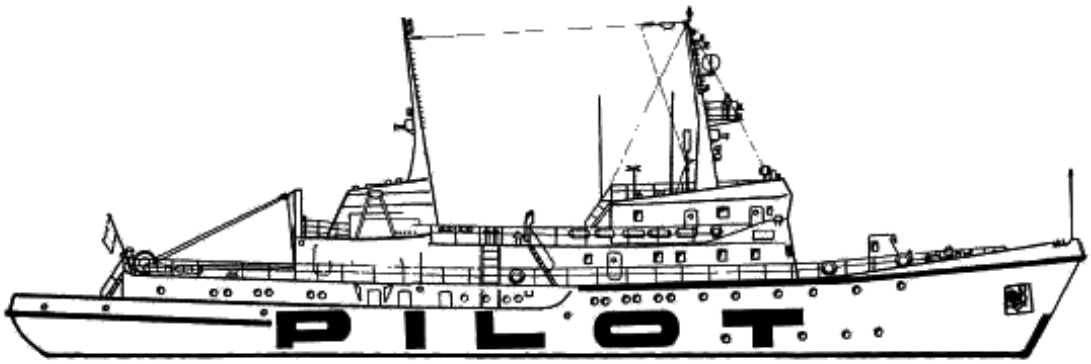


Рис. 8.12.2.1-1

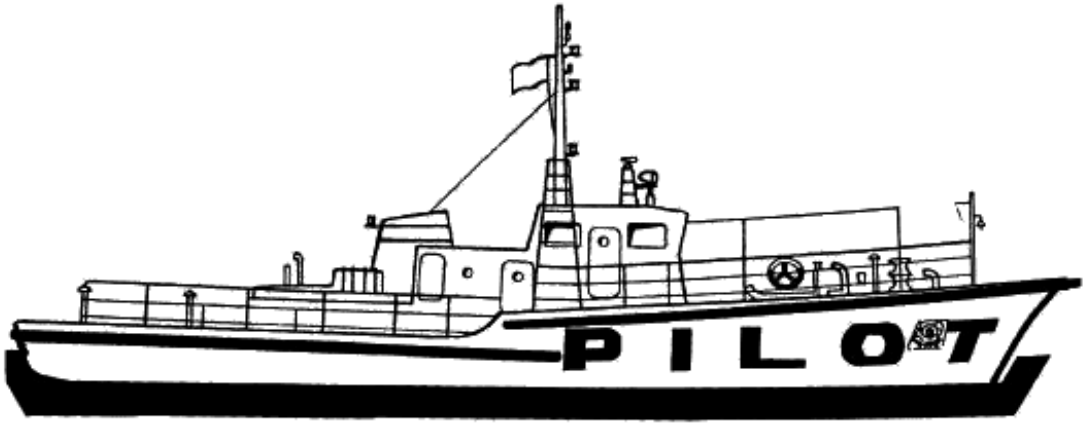


Рис. 8.12.2.1-2

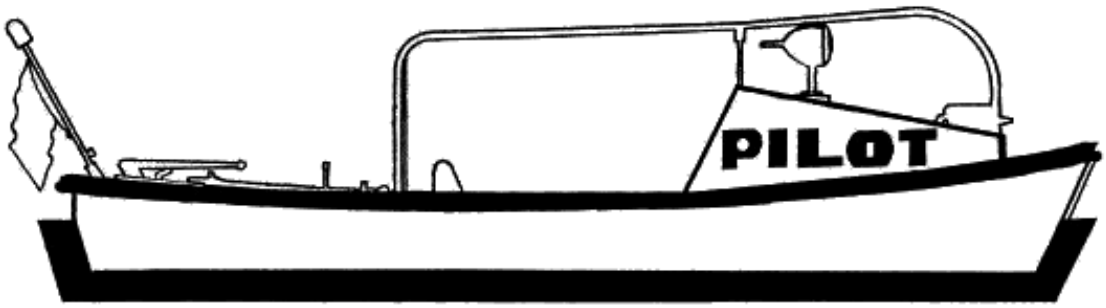


Рис. 8.12.2.1-3

8.12.2.2 Вимоги до кольору

Для фарбування поверхонь у жовто-оранжевий колір повинні застосовуватися фарби світлого, насиченого, чистого жовто-оранжевого тону. Червоно-оранжеві тони не допускаються. Еталони кольору встановлюються національними/міжнародними стандартами.

8.12.2.3 Розпізнавальні написи

.1 Лоцманські судна повинні мати розпізнавальний напис «PILOT» чорного кольору.

.2 На лоцманських суднах з висотою надводного борту 1 м і більше напис «PILOT» слід наносити на корпус з обох бортів (рис. 8.12.2.1-1 і 8.12.2.1-2. Висота літер повинна бути не менше половини висоти надводного борту на міделі. Рекомендується додатково наносити такий напис на лобовій перегородці надбудови з висотою літер не менше 250 мм.

.3 На лоцманських суднах з висотою надводного борту менше 1 м напис «PILOT» слід наносити на стінках рубки або на спеціальних щитах на надбудові з обох бортів (рис. 8.12.2.1-3). Висота літер повинна бути не менше 250 мм.

У разі малих розмірів або з урахуванням конструктивних особливостей лоцманського судна допускається нанесення напису на даху рубки. Якщо на даху рубки недостатньо місця для напису «PILOT», має бути нанесено зображення у вигляді чорного кола з білою літерою «P» всередині (основа літери має бути повернена в бік носа судна).

9. ВИМОГИ ЩОДО БУКСИРІВ ДЛЯ ЕСКОРТНИХ ОПЕРАЦІЙ

9.1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ. ОБЛАСТЬ ПОШИРЕННЯ

9.1.1 Вимоги щодо обладнання буксирів для виконання ескортних операцій поширюються на буксири, призначені для здійснення ескортних операцій.

Ці вимоги є додатковими до відповідних вимог частин IV «Остійність», VII «Механічні установки» та VIII «Системи і трубопроводи».

Буксирам, що відповідають вимогам цього розділу, до основного символу класу може бути додана словесна характеристика "**Escort tug (ескортний буксир)**" згідно положень **2.2.60** частини I «Класифікація»**.**

9.1.2 Визначення і пояснення.

9.1.2.1 У цьому розділі прийняті (на додаток до зазначених в **1.2**) такі визначення:

Ескортний буксир − буксир, який крім буксирувальних і кантувальних операцій призначений також для здійснення ескортних операцій.

Ескортні випробування − ходові випробування ескортного буксиру для визначення ескортних характеристик.

Ескортні операції − утримання на курсі, гальмування та інші операції з керування судна, яке ескортується.

Ескортні характеристики*:*

- максимальна утримана сила буксиру F_s, т, за швидкості ескортування V, вузл, (див. рис. 9.1.2.1);

- час маневрування t, с.

Максимальна утримана сила буксиру − максимальне бокове зусилля буксиру, т, прикладене до корми судна, яке ескортується за швидкості ескортування 8 або 10 вузл.

Судно, яке ескортується – судно, яке ескортується ескортним буксиром.

Час маневрування − мінімальний час маневрування буксиру, с, від максимального відхилення буксира (від діаметральної площини судна, яке ескортується), відповідного максимальному боковому зусиллю, з одного борту судна, яке ескортується, до симетричного («дзеркального») положення буксира з протилежному борту.

Швидкість ескортування − швидкість руху судна, яке ескортується, вузл, показана під час ескортних випробувань.

9.1.3 Технічна документація.

9.1.3.1 Регістру на схвалення повинна бути надана наступна технічна документація (на додаток до тієї, що вимагається в **4.2** та **4.3** частини I «Класифікація»):

.1 креслення загального розташування буксирного пристрою для режиму ескортних операцій, де також зазначені схема заведення буксирного тросу, дані щодо мінімального розривного навантаження компонентів буксирної лінії та міцності відповідних конструкцій;

.2 попередній розрахунок максимальної утриманої сила буксиру за швидкості ескортування 8 або 10 вузл, включаючи розрахунок пропульсивної потужності ескортного буксиру, необхідної для забезпечення та підтримки зазначеного зусилля.

.3 попередні розрахунки остійності буксиру в режимі ескортних операцій;

.4 програму ескортних випробувань.

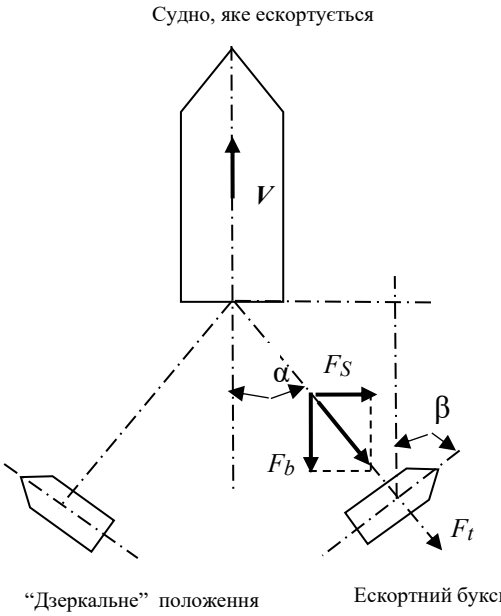


Рис. 9.1.2.1 Типова схема ескортних операцій.

F_S – утримана сила; F_b – гальмівна сила; F_t – натяг буксирного тросу;

V – швидкість судна, яке ескортується;

α – кут відхилення буксирного тросу від курсу судна, яке ескортується.

β – кут відхилення курсу ескортного буксиру від курсу судна, яке ескортується.

9.2 ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

9.2.1 Конструкція та обладнання.

9.2.1.1 Відкриті ділянки палуб, піддані впливу моря, повинні бути захищені фальшбортом.

9.2.1.2 Буксирна лебідка, призначена для ескортних операцій, повинна бути обладнана системою автоматичного натягу троса і повинна забезпечувати його автоматичне попускання за натягу, який перевищує 50% розривного зусилля.

9.2.1.3 Мінімальне розривне навантаження компонентів буксирної лінії повинне перевищувати максимальне тягове зусилля буксира, отримане за експортних випробувань (див.**9.3**), не менше ніж у 2,2 рази.

9.2.1.4 Якщо проєктом передбачається виконання ескортних операцій нафтоналивних та/або нафтозбірних суден, суден забезпечення, суден, призначених для перевезення вибухо-пожежонебезпечних вантажів, повинні бути виконані вимоги **11.1.3** частини VIII «Системи і трубопроводи».

9.2.2 Остійність.

9.2.2.1 Остійність ескортного буксиру повинна відповідати вимогам **3.11** частини IV «Остійність».

9.3 ЕСКОРТНІ ВИПРОБУВАННЯ

9.3.1 Програма ескортних випробувань.

9.3.1.1 До початку ескортних випробувань Регістру повинні бути надані схвалені Програма ескортних випробувань, Інформація про остійність, а також попередні розрахунки ескортних характеристик і остійності та остійності буксиру при проведенні ескортних операцій.

9.3.1.2 Програма ескортних випробувань повинна передбачати визначення максимального бокового зусилля (утриманої сили) буксира при швидкості ескортування 8 і/або 10вузл, максимального статичного кута крену на зазначених режимах, а також часу маневрування буксира.

9.3.1.3 Програма ескортних випробувань повинна містити перелік приладів, описи обов'язкових маневрів, схему буксирного пристрою для передбачуваних режимів ескортування, розрахункові навантаження вузлів компонентів буксиру, а також дані безпечного робочого навантаження відповідних напружень деталей судна, яке ескортується.

9.3.2 Проведення ескортних випробувань.

9.3.2.1 Випробування повинні проводитися за прийнятних погодних умов (рекомендоване обмеження швидкості вітру - 10 м/сек, хвилювання моря − 2 бали), за експлуатаційного завантаження буксира 50% ÷ 10% запасів.

Швидкість течії в районі випробувань (якщо є) повинна бути обмірювана за двох проходів – за течією і проти течії.

9.3.2.2 Водотоннажність судна, яке ескортується, повинна бути достатньо великою, щоб мати можливість за допомогою автопілоту зберігати постійними курс і швидкість при виконанні необхідних маневрів буксира.

9.3.2.3 В процесі проведення ескортних випробувань повинна провадитися постійна Реєстрація в режимі реального часу наступних параметрів (для наступного аналізу):

.1 положення судна, що ескортується по відношенню до ескортного буксиру;

.2 натяг буксирного троса;

.3 швидкості ескортування;

.4 кута крену буксира при ескортуванні;

.5 довжини і кута відхилення буксирного тросу від діаметральної площини судна, що ескортується;

.6 часу маневрування буксиру від одного борта судна, що ескортується, до другого в «дзеркальну позицію» при максимальному значенні натягу буксирного троса і максимальному відхиленні троса від діаметральної площини судна, що ескортується (але не більше 60°);

.7 кута крену при раптовій зупинці головних двигунів.

10. ВИМОГИ ЩОДО ОБЛАДНАННЯ СУДЕН ЗАСОБАМИ ВІД ЗЛЕДЕНІННЯ

10.1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ. ОБЛАСТЬ ПОШИРЕННЯ

10.1.1 Вимоги щодо обладнання суден засобами від зледеніння поширюються на судна, конструкція і обладнання яких забезпечує їх ефективний захист від зледеніння.

Ці вимоги є додатковими до відповідних вимог частини VIII «Системи і трубопроводи» та частини XI «Електричне обладнання» цих Правил, а також частини II «Рятувальні засоби», частини III «Сигнальні засоби», частини IV «Радіообладнання» та частини V «Навігаційне обладнання» Правил щодо обладнання морських суден.

10.1.2 Суднам, що відповідають вимогам цього розділу, присвоюється додатковий знак **DEICE** в символі класу судна згідно з **2.2.13** частини I «Класифікація».

10.1.3 Визначення і пояснення.

10.1.3.1 У цьому розділі прийняті (на додаток до зазначених в **1.2**) такі визначення:

Боротьба із зледенінням-видалення льоду, що утворився на корпусі судна, суднових конструкціях і обладнанні.

Запобігання зледеніння - виключення утворення льоду на корпусі судна, суднових конструкціях і обладнанні шляхом їх обігріву або відповідного укриття.

Захист від зледеніння - комплекс конструктивних та організаційних заходів, спрямованих на зменшення зледеніння судна і зниження трудомісткості видалення льоду, що утворився на корпусі судна, суднових конструкціях і обладнанні в процесі експлуатації.

Зледеніння - процес утворення льоду на корпусі судна, суднових конструкціях і обладнанні від водяних бризок хвиль чи від замерзання вологи, яка осідає на корпусі судна із навколишнього середовища.

Керівництво щодо захисту від зледеніння - технічний документ, що визначає дії екіпажу судна по забезпеченню захисту від зледеніння.

Обсяг *Керівництва* (вміст) залежать від типу судна, його призначення і району експлуатації, повинний бути обраний найбільше раціональним чином і погоджений з Регістром.

10.1.4 Технічна документація.

10.1.4.1 Для присвоєння в символі класу судна додаткового знаку **DEICE** Регістру повинна бути надана на схвалення наступна технічна документація (на додаток до тієї, що вимагається в **4.2** та **4.3** частини I «Класифікація»):

.1 креслення розташування засобів запобігання зледеніння із зазначенням теплопродуктивності;

.2 розрахунки теплопродуктивності обладнання систем запобігання зледеніння;

.3 електрична однолінійна схема системи запобігання зледеніння із застосуванням кабелів нагріву (за наявності);

.4 принципіальні схеми систем запобігання зледеніння із застосуванням пари та/або рідин, що гріють (за наявності);

.5 схема розташування засобів боротьби із зледенінням;

.6 програма випробувань систем запобігання зледеніння.

.7 перелік технічних рішень, які застосовуються на судні і забезпечують виконання вимог цього розділу.

10.1.4.2 На борту судна повинне бути Керівництво щодо захисту від зледеніння, схвалене Регістром.

10.2 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ЩОДО ПРИЗНАЧЕННЯ ЗНАКУ DEICE В СИМВОЛІ КЛАСУ

10.2.1 Судна зі знаком **DEICE** в символі класу, зазвичай, повинні бути обладнані баком, що має форму, яка забезпечує ефективне стікання води за всіх експлуатаційних випадків завантаження судна.

Присвоєння додаткового знаку **DEICE** гладкопалубним суднам є предметом спеціального розгляду

Регістром.

10.2.2 Як засоби запобігання зледеніння можуть використовуватися:

.1 обігрів конструкцій і обладнання за допомогою використання пари, органічних теплоносіїв або кабелів нагріву;

.2 застосування постійних (тенти, кожухи) або знімних (чохли) захисних укриттів;

.3 застосування решітчастих конструкцій для площадок, сходин зовнішніх трапів, перехідних містків тощо.

10.2.3 Як засоби боротьби із зледенінням, крім обігріву конструкцій і обладнання, можуть використовуватися:

.1 розмивання і розтоплювання льоду із застосуванням гарячої води чи пари;

.2 застосування рідин від зледеніння (РВЗ);

.3 ручні механічні засоби, у тому числі пневмоінструмент.

10.2.4 У разі застосування для запобігання зледеніння систем із використанням пари, повинні виконуватися вимоги розд. **18** частини VIII «Системи і трубопроводи» цих Правил.

10.2.5 У разі застосування для запобігання зледеніння систем із органічним теплоносієм, повинні виконуватися вимоги розд. **20** частини VIII «Системи і трубопроводи» цих Правил.

10.2.6 Уразі застосування для запобігання зледеніння систем із кабелями нагріву, повинні виконуватися вимоги **15.4** частини XI «Електричне обладнання» цих Правил.

10.3 ПРИСТРОЇ, ОБЛАДНАННЯ І ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

10.3.1 Майданчики зовнішніх трапів, а також майданчики для обслуговування пристроїв і обладнання, що установлені на відкритих палубах, повинні мати ґратчасту конструкцію або повинні бути обладнані нагрівальними елементами.

10.3.2 Зовнішні трапи, розташовані на шляхах евакуації до рятувальних засобів, а також місця посадки у рятувальні засоби (включно із леєрною огорожею), повинні бути обладнані засобами запобігання зледеніння.

10.3.3 Комінгси зовнішніх дверей, що ведуть в приміщення житлової надбудови, а також в приміщення, які забезпечують експлуатацію судна, згідно його основного призначення, повинні мати обігрів.

Палуби у районах виходів із зазначених приміщень повинні бути обладнані засобами запобігання зледеніння.

10.3.4 На наливних суднах, включаючи хімовози і газовози, повинний бути забезпечений прохід із приміщень житлової надбудови до обладнання, яке установлене у носовій частині судна. Цей прохід повинний бути обладнаний засобами запобігання зледеніння.

10.3.5 Ілюмінатори у рульовій рубці, що забезпечують сектори огляду з місця керування судном згідно вимог **3.2** частини V «Навігаційне обладнання» Правил щодо обладнання морських суден, залежно від класу судна, повинні мати пристрій для обігріву.

За наявності пристроїв очищення скла на зазначених ілюмінаторах, вони також повинні мати обігрів.

Ці вимоги застосовуються і до ілюмінаторів в постах управління вантажними операціями.

10.3.6 Лацпорти, вантажні двері та інші закриття в носовій частині судна, що забезпечують експлуатацію судна, згідно його основного призначення, повинні бути обладнані засобами ефективного видалення льоду або іншими засобами, що забезпечують працездатність зазначених пристроїв в умовах зледеніння (наприклад, криголамними гідравлічними циліндрами).

10.3.7 Конструкція ущільнень вантажних люків, лацпортів та інших закриттів, що забезпечують експлуатацію судна, згідно його основного призначення, повинна виключати замерзання конденсату усередині ущільнення.

10.3.8 Запобігання зледеніння повинно бути забезпечене для наступних пристроїв та обладнання:

.1 якірного і швартовного обладнання, включаючи (але не обмежуючись) лебідки, шпилі, брашпилі,

ланцюгові стопори, моталки, пульти керування;

.2 пристроїв аварійного буксирування наливних суден, включаючи хімовози та газовози;

.3 пристроїв віддачі гаків рятувальних шлюпок;

.4 спускових пристроїв колективних рятувальних засобів (барабанів з лопарями, шківів, лебідок спускових пристроїв, гальм лебідок та інших елементів, що приймають участь у спуску);

.5 рятувальних плотів, включаючи гідростатичні роз'єднувальні пристрої.

Регістр може вимагати виконання заходів від зледеніння додаткового обладнання і пристроїв, згідно основного призначення судна.

10.3.9 Рятувальні шлюпки повинні бути закритої конструкції і обладнані відповідними нагрівальними елементами для запобігання зледеніння і блокування люків/або дверей.

10.3.10 На судні повинні бути передбачені штатні місця для зберігання по похідному знімних чохлів, що використовуються для запобігання зледеніння обладнання та арматури.

10.3.11 На додаток до аварійного забезпечення, зазначеного в розд. **12**, судна з додатковим знаком **DEICE** в символі класу, повинні мати необхідне забезпечення для боротьби із зледенінням (ломи, льодоруби, сокири, лопати і шкребки), яке повинне бути розміщене в аварійних постах та мати відповідне маркування.

10.4 СИСТЕМИ І ТРУБОПРОВОДИ

10.4.1 Для ефективного стікання води з відкритих ділянок палуб повинна бути передбачена необхідна кількість шпігатів і штормових портиків.

Розташування шпігатів і штормових портиків повинне забезпечити відсутність застійних зон води на палубах за будь-яких експлуатаційних випадків завантаження.

10.4.2 Вентиляційні/повітряні головки баластних танків/цистерн і танків/цистерн прісної води повинні бути обладнані відповідними пристроями, що гріють.

10.4.3 Конструкція приймальних отворів повітря для забезпечення роботи головної, допоміжної та аварійної енергетичних установок, а також вентиляції приміщень, що мають велике значення для безпеки судна, повинна виключати можливість їх зледеніння, яке може викликати закупорювання повітропроводів.

10.4.4 Повинні бути прийняті заходи для виключення замерзання рідини в трубопроводах систем пожежогасіння шляхом їх ефективного осушення або обігріву.

Пожежні крани, лафетні стволи, арматура та інше обладнання систем пожежогасіння, які встановлені на палубах, повинне бути захищене від зледеніння шляхом обігрів у або установки знімних чохлів.

Відсічні клапани систем водяного і пінного пожежогасіння повинні встановлюватися в закритих опалюваних приміщеннях або мати обігрів.

10.4.5 Повинна бути передбачена подача гарячої води або пари для боротьби із зледенінням на відкритих палубах.

10.4.6 На додаток до перерахованого в **10.4.1** ÷ **10.4.5**, для наливних суден, включаючи хімовози і газовози, повинний бути передбачений обігрів:

.1 клапанів вентиляції і клапанів тиску/вакууму (P/V клапанів) вантажних танків та вторинних бар'єрів;

.2 розташованих на відкритих частинах палуби датчиків рівня, тиску, температури і газоаналізу в вантажних танках, якщо це необхідно;

.3 елементів системи інертних газів, розташованих на відкритих частинах палуби і утримуючих воду;

.4 клапанів системи аварійного відключення (emergency shut-down system, ESD) на газовозах.

10.4.7 Приводи дистанційно керованої арматури наливних суден, включаючи хімовози і газовози, розташованих на відкритих частинах палуби, повинні бути обладнані засобами запобігання зледеніння.

10.4.8 Трубопроводи, обладнані електрообігрівом, повинні відповідати вимогам **5.8** частини VIII «Системи і трубопроводи» цих Правил.

10.5 ЕЛЕКТРИЧНЕ ОБЛАДНАННЯ, СІГНАЛЬНІ ЗАСОБИ, РАДІО- ТА НАВІГАЦІЙНЕ ОБЛАДНАННЯ

10.5.1 Наступне електричне обладнання, сигнальні засоби, радіо- та навігаційне обладнання, розташоване на відкритих частинах палуб, повинне мати конструкцію, що запобігає зледенінню, або бути обладнане обігрівом:

.1 антени радіо - та навігаційного обладнання (за винятком штирових), антенні погоджувальні пристрої (у випадку встановлення їх на відкритій палубі);

.2 сигнально-розпізнавальні та сигнально-проблискові ліхтарі;

.3 звукові сигнальні засоби (наприклад, повітряні тифони);

.4 супутниковий аварійний радіобуй;

.5 основне і аварійне освітлення відкритих палуб;

.6 телевізійні камери, що використовуються при експлуатації судна, згідно його основного призначення;

.7 антенні пристрої телеметричних систем і систем динамічного позиціювання;

.8 засоби (кнопки) дистанційної зупинки насосів видачі нафтовмісних і стічних вод в приймальні споруди.

10.5.2 Якщо споживачі, для яких згідно з **9.3.1** частини XI «Електричне обладнання» цих Правил потрібне забезпечення живлення від аварійного джерела електроенергії, обладнані електричним обігрівом, їх нагрівальні елементи також повинні отримувати живлення від аварійного джерела електроенергії.

10.6 ВИПРОБУВАННЯ

10.6.1 До початку випробувань Регістру повинно бути надане Керівництво щодо захисту від зледеніння (лише для суден, що не мають додаткового знаку **WINTERIZATION (DAT)** у символі класу).

10.6.2 Засоби боротьби із зледенінням випробовуються з демонстрацією їхньої роботи по прямому призначенню і виконанням замірів теплопродуктивності.

11. ВИМОГИ ЩОДО ОБЛАДНАННЯ СУДЕН ПРИСТРОЯМИ ДЛЯ ГВИНТОКРИЛІВ

11.1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ. ОБЛАСТЬ ПОШИРЕННЯ

11.1.1 Вимоги щодо обладнання суден пристроями для гвинтокрилів є додатковими до відповідних вимог частини II «Корпус», частини VI «Протипожежний захист», частини VIII «Системи і трубопроводи» та частини XI «Електричне обладнання» цих Правил, а також частини IV «Радіообладнання» Правил щодо обладнання морських суден.

Палубами (майданчиками) для гвинтокрилів, які відповідають вимогам цього розділу, повинні бути обладнані пасажирські накатні судна (пасажирські судна ро-ро) довжиною 130м та більше зі знаком **A**, **A-R1**, **A-R2**, **A-R2-RS**, **A-R2-S**, **B-R3-S**, **B-R3-RS**, **C-R3-S**, **C-R3-RS**, **D-R3-S**, **D-R3-RS** в символі класу судна.

11.1.2 Суднам, які відповідають вимогам цього розділу, до основного символу класу, згідно **2.2.25** частини I «Класифікація», може бути присвоєний один із наступних знаків:

.1 HELIDECK - суднам, обладнаним палубами для гвинтокрилів, які відповідають вимогам **11.2**, **11.3**, **11.6**, **11.7** та **6.1.1** частини VI «Протипожежний захист» цих Правил;

.2 HELIDECK-F - суднам, обладнаним засобами заправлення гвинтокрилів паливом, які, на додаток до **11.1.2.1**, відповідають вимогам **11.5.1** і **11.5.2** (що застосовне), та **6.1.2** (що застосовне) частини VI «Протипожежний захист» цих Правил;

.3 HELIDECK - H – суднам, які обладнані ангаром, та задовольняють вимоги цього розділу у повному обсязі.

11.1.3 На всіх пасажирських суднах ро-ро повинно передбачатися місце для приймання людей на борт гвинтокрила.

Пасажирські судна ро-ро довжиною 130м і більше повинні бути обладнані місцем для посадки гвинтокрила.

Судна також повинні задовольняти вимоги Міжнародної організації цивільної авіації (ІКАО) і держави Прапору (якщо такі є) по забезпеченню безпечної експлуатації гвинтокрилів, що повинне бути підтверджене відповідним висновком або Свідоцтвом компетентного органу цивільної авіації.

11.1.4 Визначення і пояснення.

11.1.4.1 У цьому розділі прийняті (на додаток до зазначених в **1.2**) такі визначення:

Ангар – спеціальне приміщення для зберігання, технічного обслуговування і ремонту гвинтокрилів.

Величина D - найбільший з розмірів гвинтокрила з гвинтами, що обертаються, який використовується для визначення необхідної площі гвинтокрильної палуби. На підставі даної величини визначається площа, на яку повинна подаватися піна від системи піногасіння**.**

Гвинтокрил - найбільший судновий гвинтокрил, для якого забезпечується безпечне виконання злітно-посадкових операцій на судні.

Гвинтокрильна палуба - спеціально обладнане на судні місце для злітання і посадки гвинтокрилів, що включає всю конструкцію палуби/майданчика, протипожежні засоби та інше обладнання, необхідне для безпечної експлуатації гвинтокрилів на судні.

Гвинтокрильний устрій (helicopter facility) - комплекс технічних засобів, що включають гвинтокрильну палубу, пристрій для заправлення гвинтокрилів паливом, та (у разі наявності) стисненими газами і спеціальними рідинами, а також (у разі наявності) приміщення для обслуговування гвинтокрилів та ангари.

Зона кінцевого етапу підходу на посадку та злітання (final approach and take-off area, FATO) - зона, над якою гвинтокрил завершує маневр підходу на посадку, що закінчується переходом в режим висіння або приземлення, або при виконанні маневру злітання починає поступальний політ.

Зона приземлення і відриву (touchdown and lift-off area, TLOF) — динамічно навантажена площадка, на якій гвинтокрил може виконати приземлення або відрив. Для гвинтокрильних палуб допускається, що зони FATO і TLOF збігаються.

Інтегровані з палубою пінні стволи - пінні стволи, які утоплені у гвинтокрильній палубі або встановлені на краях (по периметру) гвинтокрильної палуби.

Піноутворювальні патрубки - стволи ежекторного типу у формі трубки для утворення і подачі піни, як правило, тільки суцільним струменем.

Площадка для посадки гвинтокрила – площадка на судні, яка призначена для нерегулярних або аварійних посадок гвинтокрилів, але яка не призначається для звичайних гвинтокрильних операцій.

Район підіймання на борт гвинтокрила за допомогою каната – район для посадки/висадки людей або завантаження/розвантаження вантажів для перевезення з судна і на судно, коли гвинтокрил знаходиться в режимі зависання над палубою.

Сектор обмежених перешкод - сектор в 150° за межами сектору злітання і підходу на посадку, що тягнеться назовні від гвинтокрильної палуби, в якому дозволені об'єкти обмеженої висоти.

Сектор вільний від перешкод - сектор злітання і підходу на посадку, що повністю охоплює безпечну посадочну площадку і який простягається по крайній мірі на 210°, в межах якого допускаються тільки обумовлені перешкоди.

Установка піногасіння з лафетним стволом - лафетний ствол, або ежекторного типу або в комплекті з окремим стаціонарним дозатором піни і стаціонарною цистерною з піноутворювачем, встановленими на загальній рамі.

Установка піногасіння з рукавною котушкою - рукавна котушка, яка оснащена піноутворюючим патрубком і незминаємим рукавом разом зі стаціонарним дозатором піни і стаціонарною цистерною з піноутворювачем, встановленими на загальній рамі.

11.1.5 Технічна документація.

11.1.5.1 Для присвоєння в символі класу судна додаткового знаку **HELIDECK-F, HELIDECK-H** чи **HELIDECK,** Регістру повинна бути надана на схвалення наступна технічна документація (на додаток до тієї, що вимагається в **4.2** та **4.3** частини I «Класифікація») в залежності від того, що застосовне:

.1 конструктивні креслення гвинтокрильної палуби і палуби ангару із зазначенням величин розрахункових навантажень;

.2 розрахунки розмірів в'язей гвинтокрильної палуби і палуби ангару, а також підкріплень палуб і перегородок у місцях встановлення засобів швартування гвинтокрила;

.3 креслення загального розташування гвинтокрильного устрою із зазначенням: шляхів евакуації; місць встановлення засобів швартування; розташування протипожежних засобів і аварійно-рятувальних засобів, розташування та характеристик сигнально-розпізнавальних та сигнально-проблискових ліхтарів, освітлення гвинтокрильної палуби;

.4 креслення запобіжної сітки;

.5 схема системи силового приводу для підіймання і завалювання запобіжної сітки (у разі наявності);

.6 схема системи осушення гвинтокрильної палуби;

.7 схема системи приймання, перекачування, зберігання та подавання до гвинтокрила палива;

.8 схема системи збирання, зберігання та видавання некондиційного авіаційного палива;

.9 схема системи азоту для авіаційного палива;

.10 схема електрична основного та аварійного освітлення приміщень гвинтокрильного устрою;

.11 схема електрична світлосигнальних і освітлювальних засобів гвинтокрильних устроїв;

.12 креслення розташування електричного обладнання та прокладання кабелів на гвинтокрильній палубі, в ангарі та в інших приміщеннях гвинтокрильного устрою;

.13 документація покриття гвинтокрильної палуби та палуби ангару;

.14 програма випробування гвинтокрильного устрою (Узгоджується підрозділом Регістру, що здійснює технічний нагляд за побудовою);

.15 схема обмеження і видалення перешкод, погоджена з уповноваженим органом цивільної авіації

Держави Прапора (представляється для відому);

.16 схема маркування гвинтокрильної палуби і перешкод з зазначенням кольору, розмірів і конфігурації знаків, погоджена з повноваженим органом цивільної авіації Держави Прапора (представляється для відому).

11.1.5.2 На борту судна має бути передбачене Повчання по експлуатації засобів обслуговування гвинтокрилів (далі - Повчання), що включає опис устаткування, перелік контрольних перевірок, вимог по заходах безпеки і процедурах обслуговування обладнання. У це Повчання також мають бути включені процедури і заходи обережності, які повинні дотримуватися під час операцій по заправці гвинтокрилів паливом, розроблені відповідно до визнаної безпечної практики.

11.1.5.3 Виходячи із особливостей судна, Регістр може вимагати надання додаткових документів відносно до зазначених у **11.1.5.1**.

11.2 КОНСТРУКЦІЯ ГВИНТОКРИЛЬНИХ ПАЛУБ

11.2.1 Розташування гвинтокрильної палуби стосовно забезпечення вільних горизонтальних та вертикальних секторів для підходу, посадки та злітання гвинтокрила повинне задовольняти вимогам ІСАО і держави Прапору (якщо такі є).

11.2.2 Розташування гвинтокрильної палуби повинне забезпечувати:

.1 вільні підходи гвинтокрила до гвинтокрильної палуби згідно **11.2.1**;

.2 безпечне виконання злітно-посадкових операцій і роботи технічного персоналу;

.3 максимально можливе віддалення гвинтокрильної палуби від вибухонебезпечних приміщень і просторів судна.

11.2.3 Гвинтокрильна палуба може мати в плані будь-яку конфігурацію, як правило, кола або правильного багатокутника. При цьому зона FATO повинна мати достатні розміри, щоб включати зону, в межах якої можна помістити коло діаметром (*D*) не менше найбільшої довжини найбільшого гвинтокрила з обертовими несучим і хвостовим гвинтами, для обслуговування якого призначена гвинтокрильна палуба.

11.2.4 На гвинтокрильній палубі повинні бути передбачені як основний так і аварійний шляхи евакуації з неї, а також доступ для персоналу пожежної та рятувальної партій. Ці шляхи евакуації повинні розташовуватися настільки далеко один від другого, наскільки це практично можливо, і краще – на протилежних сторонах гвинтокрильної палуби.

Якщо більше 50% площі гвинтокрильної палуби виступає за межі основної конструкції судна, два входи на гвинтокрильну палубу рекомендується розташовувати в межах таких нависаючих ділянок, що забезпечує у випадку пожежі на гвинтокрильній палубі наявність, принаймні, одного виходу з неї в навітряну сторону.

11.2.5 Якщо гвинтокрильна палуба утворює підволок рубки або надбудови, вона повинна бути типу А-60.

11.2.6 Конструкція гвинтокрильної палуби повинна бути сталевою. Допускається використання алюмінієвих сплавів за умови дотримання наступних умов:

.1 гвинтокрильна палуба незалежно від її розташування і типу доступна для огляду у випадку пожежі на гвинтокрильній палубі чи поблизу неї;

.2 якщо гвинтокрильна палуба розташована над рубкою або аналогічною конструкцією, вона повинна додатково задовольняти наступним умовам:

.2.1 верхня частина рубки і перегородки нижче гвинтокрильної палуби не повинні мати отворів;

.2.2 вікна нижче гвинтокрильної палуби повинні бути обладнані сталевими кришками;

.3 поверхні сталевих конструкцій і поверхні конструкцій із алюмінієвих сплавів, які контактують одна з одною в місцях їхнього з'єднання, і які піддані впливу морської води, повинні бути розділені прокладками із негігроскопічного електроізоляційного матеріалу.

Болти, гайки і шайби, з'єднуючі сталеві і алюмінієві конструкції, повинні бути виготовлені із нержавіючої сталі. Болти повинні бути установлені у втулках, які повинні бути виготовлені із

негігроскопічного електроізоляційного матеріалу і конструкція яких повинна виключати контакт алюмінієвого сплаву зі сталлю.

Конструкція із алюмінієвого сплаву, ізольована від сталевої конструкції, повинна мати заземлення на корпус судна;

.4 у випадку, якщо настил гвинтокрильної палуби складається із рознімних з'єднань, при визначенні необхідних розмірів конструкції повинна враховуватися одночасна дія вертикальної і горизонтальної складових навантаження при посадці.

Горизонтальна складова приймається рівною половині вертикальної складової;

.5 біметалеві матеріали повинні бути схвалені та мати Свідоцтва/Сертифікати Регістра.

11.2.7 Гвинтокрильні палуби (посадкові майданчики) і місця заправлення гвинтокрилів паливом

повинні бути чітко позначені та мати комінгси, що їх обгороджують, та запобігають розповсюдженню витоків палива.

Пристрої осушення гвинтокрильної палуби повинні виготовлятися із сталі та виводитися безпосередньо за борт, незалежно від будь-якої іншої системи, та повинні бути влаштовані так, щоб стік не потрапляв на будь-яку частину судна.

11.2.8 В'язі гвинтокрильних палуб і конструкції, що їх підтримують, повинні відповідати вимогам **2.12.6** частини II «Корпус».

11.3 ОБЛАДНАННЯ ГВИНТОКРИЛЬНИХ ПАЛУБ

11.3.1 Поверхня гвинтокрильної палуби повинна бути рівною, виступи на палубі в зоні FATO, зазвичай, не допускаються. Як виняток, виступи на границі зони FATO (з зовнішньої сторони білої лінії периметру гвинтокрильної палуби) не повинні перевищувати по висоті 250мм, а в середині зони FATO (в межах білої лінії периметру гвинтокрильної палуби) не повинні перевищувати по висоті 25мм.

Об'єкти, які, походячи із їхнього призначення, повинні розміщатися на гвинтокрильній палубі всередині зони FATO, не повинні створювати небезпеки для експлуатації гвинтокрила.

Для суден, кіль яких закладений до 1 січня 2012 року, як виняток допускаються виступи в зоні FATO висотою не більше 60мм з ухилом кромок ⅓.

11.3.2 Поверхні гвинтокрильної палуби, включаючи маркування на її поверхні, і палуби ангару повинні мати протиковзне покриття

11.3.3 Для експлуатації гвинтокрила в зимовий період в зоні FATO повинна бути установлена легкознімна сітка із каната, краще із натурального волокна (сизалю), діаметром 20мм з максимальним розміром вічок 200 х 200мм.

Розміри сітки в залежності від габаритної довжини гвинтокрила обумовлюються достатністю покриття посадкового кола:

- 6м × 6м при довжині гвинтокрила менше 15м;

- 12м × 12м при довжині гвинтокрила від 15м до 20м;

- 15м × 15м при довжині гвинтокрила більше 20м.

Сітка повинна надійно кріпитися до палуби по периметру зони FATO через кожні 1,5м і бути натягнута з зусиллям не менше 2225Н.

Знята сітка повинна зберігатися на судні.

11.3.4 Відкриті кромки гвинтокрильної палуби повинні бути обладнані стаціонарною або завалювальною запобіжною сіткою шириною не менше 1,5м, виготовленою із еластичного і негорючого матеріалу.

На суднах, кіль яких закладений до 1 січня 2012 року, зовнішня кромка стаціонарної сітки не повинна підніматися над площиною зони FATO більше, ніж на 0,25м, при цьому зовнішній кут нахилу сітки нагору повинний становити не менше 10°.

На суднах, кіль яких закладений 1 січня 2012 року та після цієї дати, зовнішня кромка стаціонарної сітки не повинна підніматися над площиною зони FATO, при цьому зовнішній кут нахилу сітки нагору повинний становити не менше 10°.

Цим же вимогам повинна задовольняти сітка, що завалюється, в заваленому положенні.

Сітка повинна без нанесення пошкоджень витримувати падіння людського тіла вагою 75кг, при цьому сітка не повинна діяти як батут.

11.3.5 На доповнення до **11.3.4** запобіжна сітка, що завалюється, повинна задовольняти наступним вимогам:

.1 сітка повинна бути надійно закріплена у піднятому положенні;

.2 сітка повинна надійно фіксуватися у заваленому положенні від підіймання під впливом повітряного потоку від гвинта гвинтокрила;

.3 підіймання і завалювання сітки повинне здійснюватися способом, який забезпечує мінімальний ризик падіння персоналу за борт при виконанні цих операцій;

.4 будь-яка відмова силового приводу підіймання сітки огородження не повинний перешкоджати можливості її опускання вручну.

11.3.6 Для мінімізації ризику зісковзання персоналу або устаткування з гвинтокрильних палуб їхні відкриті кромки повинні мати комінгси висотою 50мм.

Конструкція комінгса повинна задовольняти також **11.2.7**.

11.3.7 Гвинтокрильна палуба в місцях стоянки і технічного обслуговування гвинтокрила, а також ангар (якщо є), повинні бути обладнані відповідними засобами для швартування гвинтокрила і кріплення засобів його технічного обслуговування (якщо є), краще утопленого типу.

Приєднувальні розміри, схема розташування і розрахункові зусилля засобів швартування повинні вибиратися для розкріплення одного або декількох типів гвинтокрилів з урахуванням **11.3.1**.

11.3.8 Якщо входи на гвинтокрильну палубу обладнані поручнями, висота яких відносно зони FATO перевищує 0,25м, їхня конструкція повинна забезпечити відкидання, втягування або видалення при маневруванні гвинтокрила.

11.4 ПРОТИПОЖЕЖНИЙ ЗАХИСТ

11.4.1 Протипожежний захист гвинтокрильної палуби, ангарів та приміщень, в яких розташовується обладнання для заправлення і обслуговування гвинтокрилів, повинний бути виконаний згідно **6.1** частини VI «Протипожежний захист» цих Правил.

11.5 СИСТЕМИ І ТРУБОПРОВОДИ

11.5.1 Системи заправлення паливом гвинтокрилів.

11.5.1.1 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.

11.5.1.2 Цистерни для зберігання палива для гвинтокрилів повинні розташовуватися на відкритій 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 в районі зберігання палива повинні забезпечуватися збір пролитого палива і його злив 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 в зазначених в **11.5.1.2.4** кофердамах довжина паливних трубопроводів і кількість рознімних трубопровідних з'єднань повинні бути мінімальними, арматура повинна розташовуватися в легко доступному місці, як правило, на відкритій палубі;

.6 зазначені в **11.5.1.2.4** кофердами не повинні бути пов'язані з будь-якими трубопроводами, обслуговуючими інші приміщення.

11.5.1.3 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.

11.5.1.4 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 встановлення таких цистерн повинні розташовуватися удалині від місць посадки в рятувальні шлюпки і плоти та їхнього спуску.

11.5.1.5 Якщо використовуються знімні цистерни для зберігання палива для гвинтокрилів, то їх конструкція, також устрої встановлення і кріплення повинні бути розроблені з урахуванням призначення цистерни і можливості здійснення її оглядів.

Повинне бути передбачене електричне заземлення цистерни.

11.5.1.6 Системи заправлення паливом гвинтокрилів повинні відповідати вимогам **13.13** частини VIII «Системи і трубопроводи».

11.5.1.7 Цистерни для зберігання палива для гвинтокрилів повинні виготовлятися із матеріалів, стійких до корозії і впливу авіаційного палива.

Паливо може зберігатися як в 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 із нержавіючої сталі.

11.5.1.8 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 у відповідності з визнаною безпечною практикою.

11.5.2 Системи вентиляції ангарів і приміщень, в яких розташоване обладнання для заправлення паливом і обслуговування гвинтокрилів.

11.5.2.1 Система вентиляції ангарів і приміщень, в яких розташоване обладнання для заправлення і обслуговування гвинтокрилів, повинна відповідати вимогам підрозділу **12.11** частини VIII «Системи і трубопроводи».

11.6 ЕЛЕКТРИЧНЕ ОБЛАДНАННЯ

11.6.1 Електричне обладнання та електрична проводка в ангарах і приміщеннях, в яких розташоване обладнання для заправлення і обслуговування гвинтокрилів, повинні відповідати вимогам **2.9** частини XI «Електричне обладнання» цих Правил.

11.6.2 Світло-сигнальні та освітлювальні засоби гвинтокрильних палуб повинні відповідати вимогам **6.9** частини XI «Електричне обладнання» цих Правил, і вимогам органів цивільної авіації Держави Прапора та/або ІСАО.

11.7 ЗАСОБИ ЗВ'ЯЗКУ

11.7.1 Для забезпечення польотів судно повинне бути обладнане необхідним радіо- і метеорологічним устаткуванням у відповідності з вимогами органів цивільної авіації Держави Прапора та/або ІСАО.

11.7.2 Для забезпечення трьохстороннього зв'язку між гвинтокрилом, гвинтокрильною палубою та

рульовою рубкою на судні повинна бути передбачена необхідна кількість портативних УКХ-радіотелефонних станцій з навушниками.

11.8 ВИПРОБУВАННЯ

11.8.1 Всі системи і компоненти вертолітного пристрою після їх установлення на судні мають бути випробувані відповідно до схвалених Регістром програм.

11.8.2 На суднах на вимогу органів цивільної авіації Держави Прапора можуть проводитися льотні випробування і обльоти відповідно до керівних документів Держави Прапора.

12. ОБЛАДНАННЯ СУДЕН, ПРИЗНАЧЕНИХ ДЛЯ ВКЛЮЧЕННЯ В СОСТАВИ, ЯКИХ ШТОВХАЮТЬ

12.1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Вимоги цього розділу поширюються на буксири – штовхачі, баржі, яких штовхають всіх призначень, змішаного «море – ріка» плавання, які мають у символі класу знак **R3-RS.**

Буксири – штовхачі і баржі, яких штовхають, повинні відповідати вимогам **3.17** частини II «Корпус» цих Правил і **5.5.1 ÷ 5.5.6** частини III «Пристрої, обладнання і забезпечення. Сигнальні засоби» Правил класифікації та побудови суден змішаного плавання.

Якірний пристрій буксира – штовхача повинний відповідати характеристиці забезпечення відповідно до **3.2** (див. також **3.7**).

12.2 РОЗРАХУНКОВІ НАВАНТАЖЕННЯ І ДОПУСТИМІ НАПРУЖЕННЯ В ДЕТАЛЯХ ЗЧИПНИХ ПРИСТРОЇВ

12.2.1 Ці вимоги застосовні для двошарнірної конструкції зчіпного пристрою составів, яких штовхають, що експлуатуються з обмеженням по висоті хвилі $3{,}0 \leq h3\% \leq 3{,}5$м.

При більших обмеженнях по висоті хвилі застосовні вимоги **5.5.7** частини III «Пристрої, обладнання і забезпечення. Сигнальні засоби» Правил класифікації та побудови суден змішаного плавання.

12.2.2 Розрахункові навантаження, що діють при цьому на шарнірний зчіпний пристрій, повинні визначатися згідно **5.5.7** частини III «Пристрої, обладнання і забезпечення. Сигнальні засоби» Правил класифікації та побудови суден змішаного плавання з застосуванням таблиці **12.2.2** замість табл. **5.5.7.2.**

Таблиця 12.2.2

Добуток h x λ, м	**Коефіцієнт**	**Формула**
1	2	3
3,5 x 50	C_x	$-39{,}2 \cdot (30{,}9 \cdot p^2 - 13{,}76 \cdot p + 1) \cdot (T_1/B_1) \cdot 10^{-4}$
	C_y	$3{,}3 \cdot (1 - 1{,}56 \cdot p) \cdot (T_1/B_1) \cdot 10^{-3}$
	C_z	$4{,}84 \cdot (1 + 5{,}2 \cdot p) \cdot (T_1/B_1) \cdot 10^{-3}$

13. ВИМОГИ ЩОДО ОБЛАДНАННЯ СУДЕН ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТРИВАЛОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ПРИ НИЗЬКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ

13.1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

13.1.1 Сфера поширення.

13.1.1.1 Вимоги щодо обладнання суден для забезпечення тривалої експлуатації при низьких температурах поширюються на судна, які призначені для експлуатації в холодних кліматичних умовах (див. **2.2.3.1.4** частини I «Класифікація»), і є додатковими до вимог частини I «Класифікація», частини II «Корпус», частини VII «Механічні установки», частини VIII «Системи і трубопроводи», частини IX «Механізми», частини XI «Електричне обладнання» і частини XIII «Матеріали» цих Правил, частини II «Рятувальні засоби», частини III «Сигнальні засоби», частини IV «Радіообладнання» цих Правил і частини V «Навігаційне обладнання» Правил щодо обладнання морських суден, а також Правил щодо вантажопідіймальних пристроїв морських суден.

13.1.1.2 Суднам, що відповідають зазначеним вимогам і вимогам цього розділу, за бажанням судновласника до основного символу класу може бути доданий додатковий знак **WINTERIZATION(DAT)** (див. **2.2.30** частини I «Класифікація»).

13.1.2 Визначення, пояснення і скорочення.

У цьому розділі прийняті наступні визначення, пояснення і скорочення.

Житлові приміщення – приміщення, що задовольняють вимоги **1.5.2** частини VI «Протипожежний захист».

Забруднююча речовина – будь-яка речовина, що підпадає під обмеження по скиданню в море відповідно до Конвенції МАРПОЛ 73/78.

Закрите приміщення – приміщення, що має вихід на відкриту палубу, та обладнане відповідним закриттям.

Кодекс IBC – Міжнародний кодекс побудови та обладнання суден, що перевозять небезпечні хімічні вантажі наливом.

Кодекс LSA – Міжнародний кодекс про рятувальні засоби.

МАРПОЛ 73/78 – Міжнародна конвенція по запобіганню забрудненню з суден 1973р. змінена Протоколом 1978р. до неї.

Відкрите приміщення – приміщення, що має вихід на відкриту палубу, який не обладнаний закриттям або повинен бути тривалий час відкритим за умовами експлуатації встановленого в цьому приміщенні обладнання.

Розрахункова зовнішня температура (Design Ambient Temperature, DAT) - температура зовнішнього повітря в градусах Цельсія, що використовується як критерій для вибору і випробувань матеріалів і обладнання, які піддаються дії низьких температур.

Розрахункова температура конструкції - температура в градусах Цельсія, що приймається для вибору конструкційного матеріалу. За відсутності в Правилах або цьому розділі додаткових вказівок як розрахункова температура конструкції приймається розрахункова зовнішня температура.

Експлуатаційні рідини - паливно-мастильні рідини і гідравлічні масла, за винятком суднового палива, необхідні для нормальної експлуатації судна і його обладнання.

Шкідлива рідка речовина (ШРР) – будь-яка речовина, зазначена в колонці категорії забруднювача глави 17 або 18 Міжнародного кодексу по хімовозах або тимчасово оцінена відповідно до положень Доповнення **I** Додатку **II** до Конвенції МАРПОЛ 73/78, що стосовна до категорії X, Y або Z.

13.2 РОЗРАХУНКОВІ ТЕМПЕРАТУРИ

13.2.1 Значення розрахункової зовнішньої температури встановлюється судновласником виходячи із призначення судна та умов його експлуатації.

13.2.2 В цьому розділі передбачені наступні стандартні значення розрахункової зовнішньої температури:

-30°C (додатковий знак **WINTERIZATION(-30)**);

-40°C (додатковий знак **WINTERIZATION(-40)**); і

-50°C (додатковий знак **WINTERIZATION(-50)**).

Застосування вимог цього розділу для розрахункових зовнішніх температур вище -30°C, а також для проміжних значень визначається Регістром за узгодженням з судновласником.

13.2.3 Розрахункова зовнішня температура не може бути прийнята вище вказаною в **1.2.3.3** частини II «Корпус» для відповідного льодового класу судна.

13.2.4 Розрахункова температура конструкцій корпуса повинна прийматися згідно **1.2.3.4** частини II «Корпус». При цьому як значення T_A повинна прийматися розрахункова зовнішня температура.

13.2.5 Для обладнання і механізмів, що встановлюються на відкритих палубах, а також у відкритих приміщеннях, як розрахункова температура конструкції повинна прийматися розрахункова зовнішня температура. Для обладнання і механізмів, що встановлюються в закритих приміщеннях, що не обігріваються і граничать із зовнішнім середовищем та з суміжними закритими приміщеннями, що не обігріваються, як розрахункова температура конструкції повинна прийматися розрахункова зовнішня температура.

Для обладнання і механізмів, що встановлюються в закритих приміщеннях, що не обігріваються і граничать із зовнішнім середовищем та з суміжними закритими приміщеннями, що обігріваються, як розрахункова температура конструкції повинна прийматися температура на 20°C вище за розрахункову зовнішню температуру.

13.3 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ

13.3.1 Вантажні і відстійні танки нафтоналивних суден дедвейтом менше 5000т по всій довжині повинні бути захищені баластними танками або відсіками, не призначеними для перевезення забруднюючих речовин, розташованими відповідно до вимог правила **19.6.1** (з боку днищової обшивки) і вимогами до відстані *w* правила **19.6.2** (з боку бортової обшивки) Додатку **I** до МАРПОЛ 73/78.

На суднах, що не є нафтоналивними суднами, всі вантажні танки, спроєктовані і призначені для перевезення нафти, повинні бути розташовані на відстані не менше 0,76м від зовнішньої обшивки.

На хімовозах типу **3**, які визначені в пункті **2.1.2** Міжнародного кодексу побудови та обладнання суден, що перевозять небезпечні хімічні вантажі наливом (Кодексу *IBC*), або на наливних судах для перевезення ШРР вантажні танки повинні знаходитися на відстані не менше 0,76м від зовнішньої обшивки.

13.3.2 Для суден із загальною місткістю паливних танків менше 600м^3 всі паливні танки мають бути розташовані на відстані не менше 0,76м від зовнішньої обшивки. Дана вимога не застосовується до малих паливних танків, місткість кожного з яких не перевищує 30м^3.

13.3.3 Всі танки нафтових залишків (нафтовмісних осадів), танки для зберігання експлуатаційних рідин, а також танки нафтовмісних трюмних вод повинні бути розташовані на відстані не менше 0,76м від зовнішньої обшивки. Дана вимога не застосовується до малих танків цього призначення, місткість кожного з яких не перевищує 30м^3.

13.3.4 На додаток до вимог Додатку **I** до МАРПОЛ 73/78 кожне судно повинне бути обладнане збірним(и) танком(ами) нафтових залишків (нафтовмісних осадів), а також збірним(и) танком(ами) нафтовмісних трюмних вод достатньої місткості, погодженої із Регістром, для повного зберігання на борту судна накопичених нафтових залишків (нафтовмісних осадів) і нафтовмісних трюмних вод в період рейсу в полярних водах і здачі їх в приймальні споруди.

13.3.5 Крила ходового містка мають бути закритими.

Кути огляду повинні задовольняти вимогам **3.2** частини V «Навігаційне обладнання» Правил щодо обладнання морських суден. Стекла передніх, задніх і бічних вікон ходового містка (включаючи крила) повинні бути нахилені назовні від вертикальної плоскості на кут не менше 10° і не більше 25° (за винятком скла дверей).

13.3.6 Вихід з коридорів житлових приміщень на відкриту палубу повинен здійснюватися через

тамбури, що обігріваються.

13.3.7 Повинна бути передбачена рубка, що обігрівається, для укриття екіпажу при виконанні ним таких функцій, як спостереження за навколишньою обстановкою під час руху судна або виставленні охорони у трапа під час стоянки в порту.

13.3.8 Судно повинно бути обладнане надійною системою вимірювання осадок, за допомогою якої можна легко визначити осадку носом і кормою.

13.4 ПРИСТРОЇ, ОБЛАДНАННЯ, ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

13.4.1 Якірний пристрій.

13.4.1.1 Матеріали для виготовлення якорів повинні задовольняти вимогам розд. **8** частини XIII «Матеріали».

13.4.1.2 Матеріали для виготовлення якірних ланцюгів повинні задовольняти вимогам розд. **11** частини XIII «Матеріали».

13.4.1.3 Матеріали відливок для виготовлення якірних клюзів повинні задовольняти вимогам розд. **11** частини XIII «Матеріали».

В документах Регістра, що видаються на якірні клюзи, які підлягають встановленню на суднах з додатковими знаками **WINTERIZATION(-40)** і **WINTERIZATION(-50)**, повинні бути зазначені вказівки про допустимість їх використання при відповідній розрахунковій температурі.

13.4.1.4 Якірні стопори повинні задовольняти вимогам **3.6.1** цієї частини Правил.

В документах Регістра, що видаються на якірні стопори, які підлягають встановленню на суднах з додатковими знаками **WINTERIZATION(-40)** і **WINTERIZATION(-50)**, повинні бути зазначені вказівки про допустимість їх використання при відповідній розрахунковій температурі.

13.4.2 Швартовне обладнання.

13.4.2.1 Матеріали відливок для виготовлення кнехтів, кіпових планок та іншого швартовного обладнання повинні задовольняти вимогам розд. **11** частини XIII «Матеріали».

В документах Регістра, що видаються на швартове обладнання, яке підлягає встановленню на суднах з додатковими знаками **WINTERIZATION(-40)** і **WINTERIZATION(-50)**, повинні бути зазначені вказівки про допустимість його використання при відповідній розрахунковій температурі.

13.4.2.2 Ланцюгові стопори для одноточкового швартування до морських терміналів повинні задовольняти вимогам **14.4.1.4**.

13.4.3 Буксирний пристрій.

13.4.3.1 Матеріали відливок для виготовлення бітенгів, кнехтів, кіпових планок, буксирного клюзу, роульса та іншого буксирного обладнання повинні задовольняти вимогам розд. **11** частини XIII «Матеріали».

В документах Регістра, що видаються на буксирне обладнання, яке підлягає встановленню на суднах з додатковими знаками **WINTERIZATION(-40)** і **WINTERIZATION(-50)**, повинні бути зазначені вказівки про допустимість його використання при відповідній розрахунковій температурі.

13.4.3.2 Ланцюги пристрою аварійного буксирування повинні задовольняти вимогам розд. **11** частини XIII «Матеріали».

13.4.4 Ілюмінатори.

13.4.4.1 Ілюмінатори рульової рубки і поста керування вантажними операціями повинні мати обігрів відповідно до **10.3.5**.

13.4.4.2 На судах з додатковими знаками **WINTERIZATION(-40)** і **WINTERIZATION(-50)** в житлових приміщеннях повинні встановлюватися ілюмінатори з подвійним склом.

13.4.4.3 Якщо через ілюмінатори каюти капітана є огляд на вантажну палубу, як мінімум один з таких ілюмінаторів має бути таким, що обігрівається.

13.4.4.4 Повинен бути передбачений зовнішній доступ або інші рівноцінні засоби для забезпечення очищення ілюмінаторів ходового містка і поста управління вантажними операціями.

13.4.5 Вантажні люки, лацпорти, вантажні двері.

13.4.5.1 Матеріали для виготовлення закриттів вантажних люків і вантажних наливних відсіків, лацпортів, вантажних дверей, включаючи ущільнення, повинні відповідати вимогам розд. **11** частини XIII «Матеріали».

13.4.5.2 Гідравлічні рідини і змащувальні мастила повинні бути придатними для використання при розрахунковій зовнішній температурі.

13.4.5.3 В документах Регістра, що видаються на кришки вантажних люків і вантажних наливних відсіків, лацпорти, вантажні двері, призначені для встановлення на судна з додатковими знаками **WINTERIZATION(-40)** і **WINTERIZATION(-50),** повинні бути зазначені вказівки про допустимість їх використання при відповідній розрахунковій температурі.

14. МАНЕВРЕНІСТЬ

14.1 Цей розділ Правил встановлює основні мінімальні вимоги, яким повинна задовольняти маневреність суден і составів.

У випадках, коли состави складаються, наприклад, з декількох суден або буксира-штовхача з однією або декількома баржами, вимоги відносно маневреності поширюються на состав у цілому згідно з **2.1.1**.

14.2 Судна повинні мати маневреність, тобто здатність швидко змінювати напрямок і швидкість руху, що забезпечує безпеку плавання або вирішення експлуатаційних завдань, як на внутрішніх водних шляхах (не морських), так і в морських районах, відповідних до знаку обмеження району плавання в символі класу судна.

14.3 Судна довжиною більше 100м, а газовози і хімовози незалежно від довжини, повинні мати маневреність, що задовольняє положенням Резолюції IMO MSC.137(76) «Стандарти маневрених властивостей суден» з урахуванням Циркулярного листа MSC/Circ.1053 «Пояснення до стандартів маневрених властивостей судна».

14.4 Вибір основних характеристик судна, що впливають на керованість, характеристик рульового пристрою і пристрою з поворотною насадкою виконується на розсуд проєктанта і судновласника з урахуванням необхідності забезпечення належної керованості судна, що відповідає його призначенню і умовам експлуатації, необхідності забезпечення відповідності відносних площ стерен або поворотних насадок спроєктованого судна і судна прототипу, за умови, проте, що сумарна ефективність обраних стерен і (або) поворотних насадок повинна бути не менше приписаної у застосовних вимогах підрозділу **2.10** цих Правил і розділу **14** частини III «Пристрої, обладнання і забезпечення. Сигнальні засоби» Правил класифікації та побудови суден внутрішнього плавання.

14.5 Лоцманські судна повинні мати маневрені характеристики, що дозволяють виконувати свої функції в несприятливих вітрохвильових умовах з урахуванням встановлених обмежень по експлуатації судна. З цією метою рекомендується обладнати їх двовальними силовими установками з гвинтом регульованого кроку (ВРШ), дизель-електричними установками, що забезпечують можливість найменшого ходу, поворотними насадками або гвинтостерновими колонками.

15. АВАРІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

15.1 ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ

15.1.1 Предмети забезпечення, перераховані в табл. 15.2.1, 15.2.2-1, 15.2.2-2 і 15.2.3, можуть бути зараховані до аварійного забезпечення з наявних на судні, але призначених для інших цілей, якщо вони мають відповідне маркування, і місце їх постійного зберігання розташоване вище від палуби перегородок.

15.2 НОРМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

15.2.1 Усі судна, крім зазначених в **15.2.4** і **15.2.6**, повинні мати аварійне забезпечення в обсязі, не менше зазначеного в табл. 15.2.1.

Для несамохідних суден, які експлуатуються без екіпажу, аварійне забезпечення не вимагається. Несамохідні судна, які експлуатуються з екіпажем, повинні мати аварійне забезпечення відповідно до **15.2.10** як плавучі доки, що не мають зв'язку з берегом.

Таблиця 15.2.1

№ з/п	Найменування, одиниця виміру	Розмір	Кількість для суден довжиною *L*, м				Кількість для наливних суден*
			150 і більше	від 150 до 70 включно	від 70 до 24 включно	менше 24	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Пластир кольчужний, шт.	4,5х4,5м	1	–	–	–	–
2	Пластир полегшений, шт.	3,0х3,0м	–	1	–	–	1
3	Пластир шпигований, шт.	2,0х2,0м	–	–	1	–	–
4	Мат шпигований, шт.	0,4х0,5м	4	3	2	1	2
5	Набір такелажного інструменту, компл.	За табл. 15.2.3	1	1	1	1	1
6	Набір слюсарного інструменту, компл.	За табл. 12.2.3	1	1	1	1	1
7	Брус сосновий, шт.	150х150х х4000мм	8	6	–	–	–
8	Те ж	80х100х 2000мм	2	2	4	–	4
9	Дошка соснова, шт.	50х200х 4000мм	8	6	2	–	–
10	Те ж	50х200х2000мм	4	2	2	–	2
11	Клин сосновий, шт.	30х200х 200мм	10	6	4	–	4
12	Клин березовий, шт.	60х200х 400мм	8	6	4	–	4
13	Пробки соснові, шт	10х30х150мм	10	6	4	2	4
14	Пробки соснові для суден з бортовими ілюмінаторами, шт.	Діаметр бортового ілюмінатора	6	4	2	2	4
15	Парусина сурова, м^2	–	10	6	4	2	–
16	Повсть грубошерста, м^2	s = 10мм	3	2	1	–	–
17	Гума листова, м^2	s = 5мм	2	1	0,5	–	0,5
18	Клоччя просмолене, кг	–	50	30	20	10	5
19	Дріт низьковуглецевий (кожний моток по 50 м), шт.	∅ 3мм	2	2	1	–	1

№ з/п	Найменування, одиниця виміру	Розмір	Кількість для суден довжиною *L*, м				Кількість для наливних суден*
			150 і більше	від 150 до 70 включно	від 70 до 24 включно	менше 24	
1	2	3	4	5	6	7	8
20	Скоби будівельні, шт	*d* = 12мм	12	8	4	–	4
21	Болт із 6-гранною головкою, шт.	М16х400мм	10	6	2	–	–
23	Шестигранна гайка, шт.	М16	16	10	6	4	–
24	Шайба під гайку, шт.	М16	32	20	12	8	–
25	Цвях будівельний, кг	*l* = 70мм	4	3	2	1	1
26	Те ж	*l* = 150мм	6	4	2	1	1
27	Цемент швидкотужавіючий, кг	–	400	300	100	100	100
28	Пісок природний, кг	–	400	300	100	100	100
29	Прискорювач затвердіння бетону, кг	–	20	15	5	5	5
30	Сурик, кг	–	15	10	5	5	5
31	Жир технічний, кг	–	15	10	5	–	5
32	Сокира теслярська, шт.	–	2	2	1	1	1
33	Пилка поперечна, шт.	*l* = 1200мм	1	1	1	–	–
34	Пилка-ножівка, шт.	*l* = 600мм	1	1	1	1	1
35	Лопата, шт.	–	3	2	1	1	1
36	Відро, шт.	–	3	2	1	1	1
37	Кувалда, шт.	5кг	1	1	1	–	–
38	Ліхтар вибухозахищений, шт.	–	1	1	1	1	1
39	Упор розсувний, шт.	–	3	2	1	1	1
40	Струбцина аварійна, шт.	–	2	1	1	–	–
Примітка. *Незалежно від довжини судна, його льодового класу і району плавання.							

15.2.2 Крім аварійного забезпечення, згідно з табл. 15.2.1, повинне бути передбачене додаткове забезпечення:

- на пасажирських суднах і суднах спеціального призначення довжиною 70м і більше, крім суден з полімерних композиційних матеріалів, відповідно до табл. 15.2.2-1;

- на суднах з полімерних композиційних матеріалів відповідно до табл. 15.2.2-2.

Таблиця 15.2.2-1

№ з/п	Найменування	Кількість
1	Переносний автогенний агрегат для різання з комплектом повністю заряджених газових балонів	1
2	Ручний гідравлічний домкрат	1
3	Ковальська кувалда	1
4	Ковальське зубило (з ручкою)	1
5	Лом	2
6	Домкрат 9,8кН	1
7	– " – 19,6кН	1

Таблиця 15.2.2-2

№ з/п	Найменування	Кількість
1	Склотканина	25м^2
2	Склоджгут	3кг
3	Зв'язуюча смола із отверджувачем	5кг

15.2.3 Набори слюсарного і такелажного інструменту, зазначені в табл. 15.2.1, повинні бути укомплектовані відповідно до табл. 15.2.3.

Таблиця 15.2.3

№ з/п	Найменування	Розмір	Кількість на 1 набір	
			такелажний	слюсарний
1	Рулетка вимірювальна	l = 2000мм	1	–
2	Молоток слюсарний	0,5кг	1	1
3	Кувалда	3,0кг	–	1
4	Мушкель такелажний	–	1	–
5	Пробійник (конопатка)	–	1	–
6	Зубило	b = 20мм	1	1
		l = 200мм		
7	Свайка	l = 300мм	1	–
8	Долото теслярське	b = 20мм	1	–
9	Свердел спіральний	∅ 18мм	1	–
10	Кліщі	l = 200мм	1	–
11	Просік	∅ 18мм	–	1
12	Те ж	∅ 25мм	–	1
13	Напилок тригранний	l =300мм	–	1
14	Напилок півкруглий	l = 300мм	–	1
15	Кліщі універсальні	l= 200мм	–	1
16	Викрутка	b = 10мм	–	1
17	Ключ гайковий розвідний	Ширина зіву до 36мм	–	1
18	Ключ гайковий	Ширина зіву 24мм	–	1
19	Ніж такелажний	–	1	–
20	Станок ножівковий	–	–	1

№ з/п	Найменування	Розмір	Кількість на 1 набір	
			такелажний	слюсарний
21	Полотно ножівкове	–	–	6
22	Сумка для інструменту	–	1	1

15.2.4 Для суден обмежених районів плавання **R1**, **A-R1, A-R2**, **A-R2-RS**, **A-R2-S**, **R2, R2-S, R2-RS**, **R3-S**, **R3-RS**, **B-R3-S**, **B-R3-RS**, **C-R3-S**, крім зазначених у **15.2.5**, норми аварійного забезпечення можуть встановлюватися за найближчою нижчою групою поділу суден залежно від їх довжини відповідно до табл. 15.2.1.

Мінімальні норми аварійного забезпечення суден обмежених районів плавання **R3, R3-IN** та **D-R3-S, D-R3-RS** визначаються судновласником.

15.2.5 Для суден льодових класів **Ice5** і **Ice6**, полярних класів **PC1** ÷ **PC6** і балтійського льодового класу **IA Super** норми забезпечення аварійним майном і матеріалами повинні визначатися за найближчою вищою групою поділу суден залежно від їх довжини згідно з табл. 15.2.1.

15.2.6 Для суден з полімерних композиційних матеріалів не вимагається наявність аварійного забезпечення, зазначеного в з/п.6, 9, 17, 21–24, 26–29, 31, 35, 36, 39 і 40 табл. 15.2.1.

15.2.7 На суднах, які перевозять легкозаймисті і вибухонебезпечні вантажі, інструменти аварійного забезпечення повинні по можливості бути виготовлені з матеріалів, що виключають іскроутворення.

15.2.8 Буксири обмежених районів плавання **R3** і **R3-IN** можуть не мати аварійного забезпечення, крім комплектів слюсарного і такелажного інструментів, необхідних згідно з табл. 15.2.3.

15.2.9 Для буксирів необмеженого та обмеженого **R1** районів плавання з льодовим класом **Ice5** норми забезпечення аварійним майном і матеріалами повинні визначатися за найближчою вищою групою згідно з табл. 15.2.1.

15.2.10 Плавучі доки, які не мають постійного безпосереднього зв'язку з берегом, повинні мати аварійне забезпечення, зазначене в порядкових номерах з/п. 5, 6, 19–26, 32–34 і 37 табл.15.2.1, беручи при цьому замість довжини судна *L* довжину плавучого доку *L*.

Плавучі доки, які мають постійний безпосередній зв'язок з берегом, аварійного забезпечення можуть не мати.

15.2.11 Норми забезпечення стоянкових суден визначаються за розсудом судновласника.

15.2.12 Судна зі знаком **FF1**, **FF1WS**, **FF2**, **FF2WS, FF3** і **FF3WS** у символі класу повинні мати два прожектори, здатні забезпечити ефективний горизонтальний і вертикальний діапазон освітлення поверхні діаметром не менше 10м на відстані до 250м при мінімальному рівні освітленості до 50лк у темний час доби і чистому повітрі.

15.3 ЗБЕРІГАННЯ АВАРІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

15.3.1 Аварійне забезпечення, зазначене в **15.2**, повинно зберігатися як мінімум на двох аварійних постах, один з яких повинний бути розташований у машинному приміщенні.

Аварійними постами можуть бути спеціальні приміщення, ящики або місця, відведені на палубі або в приміщеннях.

В аварійному посту, розташованому у машинному приміщенні, повинне зберігатися забезпечення, необхідне для проведення аварійних робіт всередині цього приміщення, інше аварійне забезпечення, як правило, повинно зберігатися в аварійних постах, розташованих вище від палуби перегородок; на суднах довжиною менше 45м допускається розташування аварійного поста нижче від палуби перегородок за умови забезпечення постійного доступу до цього поста.

На суднах довжиною 31м і менше допускається зберігання аварійного забезпечення тільки на одному аварійному посту.

15.3.2 Перед аварійним постом повинний бути передбачений вільний прохід; ширина проходу повинна вибиратися залежно від габаритів забезпечення, що зберігається на посту, але не менше 1,2м. Допускається зменшення ширини проходу до 0,8м на суднах довжиною менше 70м і до 0,6м – на суднах довжиною 31м і менше.

Проходи до аварійних постів повинні бути по можливості прямими і короткими.

15.4 МАРКУВАННЯ

15.4.1 Предмети аварійного забезпечення або тара для їх зберігання (крім пластирів) повинні бути пофарбовані синьою фарбою повністю, або смугою.

Тара для зберігання аварійного майна повинна мати чіткий напис із зазначенням найменування матеріалу, маси і допустимого терміну його зберігання.

15.4.2 Біля аварійних постів повинні бути чіткі написи «Аварійний пост». Крім того, у проходах і на палубах повинні бути передбачені покажчики місць розташування аварійних постів.

15.5 ПЛАСТИРІ

15.5.1 Пластирі повинні виготовлятися з парусини водотривкого просочення або іншої рівноцінної тканини і залежно від типу мати м'який або дротовий прошарок. Пластирі повинні обкантовуватися ліктросом із закладеними в нього чотирма коушами у кутах. Крім того, повинні бути передбачені кренгельси за кількістю тросів, зазначеним в табл. 15.5.1.

Технічні дані, забезпечення і обладнання пластирів наведені в табл. 15.5.1 і на рис. 15.5.1.

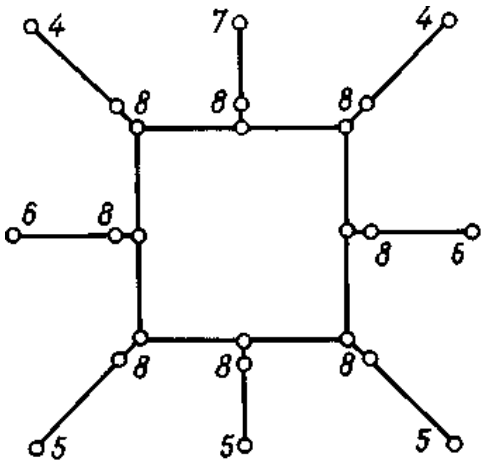


Рис.15.5.1

Таблиця 15.5.1

№ з/п	Найменування	Кількість		
		Пластир кольчужний 4,5х4,5м	Пластир полегшений 3,0х3,0м	Пластир шпигований 2,0х2,0м
1	Полотнище парусини	4	2	2
2	Прошарок	1 дротова сітка з ліктросом	1 повстяний прошарок	1 мат
3	Кріплення жорсткості	–	Відрізки сталевого троса або труб (у кишенях)	–
4	Шкоти	2	2	2
5	Підкільні кінці	3	2	2
6	Відтяжки	2	2	–
7	Штерт контрольний з маркуванням	1	1	1
8	Скоби	12	9	6
9	Талі (допустиме навантаження на підвіску)	4 (14,7кН)	2 (9,8кН)	2 (9,8кН)

№ з/п	Найменування	Кількість		
		Пластир кольчужний 4,5х4,5м	Пластир полегшений 3,0х3,0м	Пластир шпигований 2,0х2,0м
10	Каніфас-блоки (допустиме навантаження на підвіску)	4 (14,7кН)	2 (9,8кН)	2 (9,8кН)

15.5.2 Мати повинні виготовлятися із пасм рослинного троса і шпигуватися рослинним шкімушгаром. З нижньої сторони мата повинна бути пришита парусина.

15.5.3 Шкоти і відтяжки кольчужних пластирів повинні бути виготовлені з гнучких сталевих тросів, контрольні штерти – з рослинних тросів, а підкільні кінці для всіх пластирів – з гнучких сталевих тросів або ланцюгів відповідного калібру.

Дроти всіх сталевих тросів повинні мати товсте цинкове покриття відповідно до національних стандартів.

Довжину шкотів слід підбирати так, щоб за допомогою пластиру могла бути закладена пробоїна в будь-якому місці зовнішньої обшивки і кінці тросів могли бути надійно закріплені на палубі.

Розривне зусилля шкотів у цілому повинне не менше ніж на 25% перевищувати розривне зусилля ліктросів.

15.5.4 Блоки аварійного забезпечення можуть мати замість підвісок гаки. Допустиме навантаження на скоби, що з'єднують троси, повинне бути не менше 0,25 розривного зусилля зазначених тросів у цілому.

ДОДАТОК 1

РОЗРАХУНОК ШИРИНИ ТРАПІВ, ЩО ФОРМУЮТЬ ШЛЯХИ ЕВАКУАЦІЇ НА ПАСАЖИРСЬКИХ СУДНАХ І СУДНАХ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ, ЯКІ МАЮТЬ НА БОРТУ БІЛЬШЕ 60 ОСІБОЗ

1. Метод розрахунку розглядає евакуацію із закритих помешкань у межах кожної головної вертикальної зони, беручи до уваги кількість усіх людей, які користуються вигородками трапів у кожній зоні, навіть якщо вони потрапляють на цей трап з іншої головної вертикальної зони.

2. Для кожної головної вертикальної зони розрахунок ширини трапа повинний бути виконаний для нічного часу (випадок 1) і денного часу (випадок 2), більший з двох розмірів яких повинний використовуватися для визначення ширини трапа для кожної розглянутої палуби.

3. На багатопалубних суднах сумарна ширина трапів W, мм, що забезпечують евакуацію людей з найближчих палуб, визначається таким чином:

при евакуації з двох палуб

$$W = (N_1 + N_2) \cdot 10; \qquad (3\text{-}1)$$

при евакуації з трьох палуб

$$W = (N_1 + N_2 + 0{,}5N_3) \cdot 10; \qquad (3\text{-}2)$$

при евакуації з чотирьох палуб

$$W = (N_1 + N_2 + 0{,}5N_3 + 0{,}25N_4) \cdot 10, \qquad (3\text{-}3)$$

де: N_1 – кількість осіб, які підлягають евакуації з найбільше населеного ярусу одного відсіку;

N_2 – кількість осіб, які підлягають евакуації з другого за населеністю ярусу одного відсіку тощо, тобто $N_1 > N_2 > N_3 > N_4$.

При евакуації з п'яти і більше палуб сумарна ширина трапів повинна визначатися за допомогою формули (3-3) з урахуванням кількості ярусів і розташованих у них місць (див. рис. 3-1).

Розрахункова величина W може бути зменшена, якщо передбачена посадкова площадка біля трапів на рівні палуби – див. рис. 3-2.

Сумарна ширина дверей D, мм, що ведуть до місця збору по тривозі, повинна бути не менше

D = 900+9355 = 10255

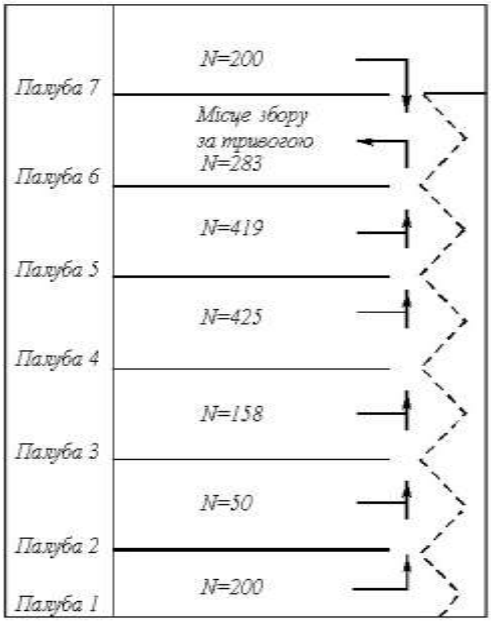


Рис.3-1 Приклад розрахунку мінімальної ширини трапів:

для палуби 1:

$N_1 = 200$, $W = 200 \cdot 10 = 2000$;

для палуби 2:

$N_1 = 200$, $N_2 = 50$,

$W = (200 + 50) \cdot 10 = 2500$;

для палуби 3:

$N_1 = 200$, $N_2 = 158$, $N_3 = 50$,

$W = (200 + 158 + 0{,}5 \cdot 50) \cdot 10 = 3830$;

для палуби 4:

$N_1 = 425$, $N_2 = 200$,

$N_3 = 158$, $N_4 = 50$,

$W = (425 + 200 + 0{,}5 \cdot 158 + +0{,}25 \cdot 50) \cdot 10 = 7165$;

для палуби 5:

$N_1 = 425$, $N_2 = 419$, $N_3 = 158$, $N_4 = 50$,

$W = (425 + 419 + 0{,}5 \cdot 158 + 0{,}25 \cdot 50) \cdot 10 = 9355$;

для палуби 7:

$N_1 = 200$, $W = 900$.

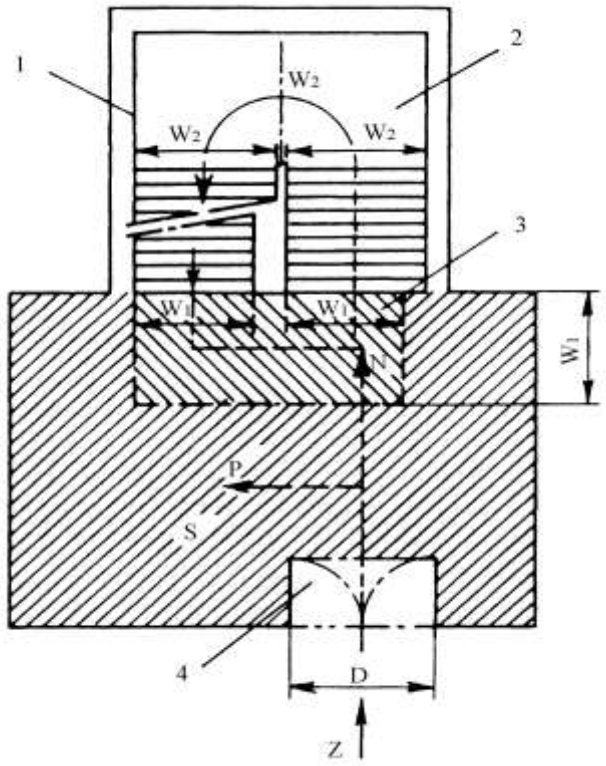


Рис.3-2 Приклад розрахунку зменшення ширини трапів:

1 – поручні трапа;
2 – проміжна площадка;
3 – необхідна площа для попадання потоку людей на ступені трапа;
4 – площа дверей;

$P = S$ x 3 особи / м^2 – кількість осіб, які знайшли сховище на площадці, але не більше $P_{max} = 0{,}25Z$;
$N = Z – P$ – кількість осіб, які безпосередньо входять у потік на трапі з даної палуби;
Z – кількість осіб, що повинні бути евакуйовані з розглянутої палуби;
S – площа площадки трапа, м^2, отримана після відрахування площі поверхні, необхідної для пересування, і відрахування простору, зайнятого дверима, що відчиняються;
D – ширина вхідних дверей, що виходять на площадку трапа, мм.

4. Трап не повинний зменшуватися по ширині в напрямку евакуації до місця збору по тривозі, за винятком того випадку, коли в головній вертикальній зоні розташовано декілька місць зборів. У цьому випадку ширина трапа не повинна зменшуватися в напрямку евакуації до найбільш віддаленого місця збору по тривозі.

5. Якщо пасажири і члени команди зібрані в місці збору по тривозі, що знаходиться не в місці посадки в рятувальні засоби, ширина трапів і розміри дверей від місця зборів по тривозі до цього місця посадки повинні визначатися кількістю людей у контрольованих групах. Ширина цих трапів і дверей може не перевищувати 1500мм, якщо для евакуації з цих приміщень при нормальних умовах не вимагаються великі розміри.

6. Розрахунки ширини трапів повинні ґрунтуватися на загальній кількості пасажирів і членів команди на кожній палубі. Для розрахунку повинна бути визначена максимальна місткість громадського приміщення, виходячи з кількості сидінь або аналогічних конструкцій, або виходячи з величини, отриманої з розрахунку 2м^2 площі поверхні палуби на кожну людину.

7. Розміри засобів евакуації повинні бути розраховані на підставі повної кількості людей, передбачуваної для евакуації по трапу і через дверні отвори, по коридорах і площадках трапа (див. рис. 7).

Розрахунки повинні бути виконані окремо для двох випадків завантаження приміщень, перерахованих нижче. Для кожної складової частини маршруту евакуації прийняті розміри повинні бути не менше найбільшого розміру, встановленого для кожного з двох нижченаведених випадків.

Випадок 1:

- пасажири в цілком зайнятих каютах з максимальною кількістю спальних місць;

- члени команди в каютах, зайнятих на 2/3 по максимальній кількості спальних місць;

- службові приміщення, зайняті на 1/3 членами команди.

Випадок 2:

- пасажири в громадських приміщеннях, зайнятих на 3/4 максимальної місткості;

- члени команди в громадських приміщеннях, зайнятих на 1/3 максимальної місткості;

- службові приміщення, зайняті на 1/3 членами команди;

- приміщення для команди, зайняті на 1/3 членами команди.

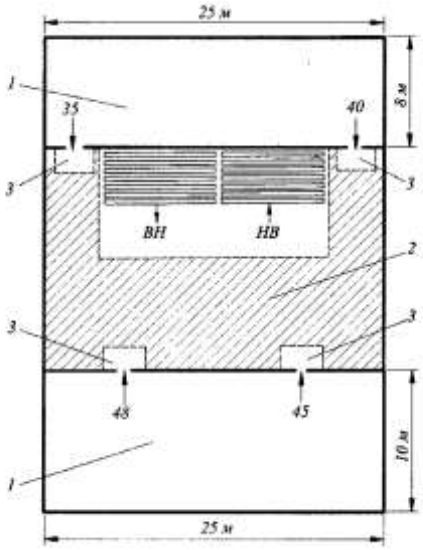


Рис.7 Приклад розрахунку завантаження громадських приміщень:

1 – громадське приміщення;
2 – площа площадки трапу;
3 – площа дверей;

ВН, НВ – напрямки руху по трапу;

- для верхнього приміщення:

$$Z_{(\text{осіб})} = \frac{25\text{м} \cdot 8\text{м}}{2\text{м}^2} = 100;$$
$$N_{(\text{осіб})} = 100 \cdot 0{,}75 = 75,$$

- для нижнього приміщення:

$$Z_{(\text{осіб})} = \frac{25\text{м} \cdot 10\text{м}}{2\text{м}^2} = 125;$$
$$N_{(\text{осіб})} = 125 \cdot 0{,}75 = 93.$$

8. Максимальна кількість людей, що знаходяться у вертикальної зоні, включаючи тіх людей, що знаходяться на трапах, переходяси з іншої вертикальної зони, не повинна бути більше, ніж максимальна кількість людей, допустима до перебування на борту тільки для розрахунку ширини трапів.

ДОДАТКОВІ ВИМОГИ

1. Загальна ширина дверей, які виходять до трапа, що веде до місця збору по тривозі, не повинна бути менше загальної ширини трапів, що обслуговують цю палубу.

2. Повинні бути складені плани евакуації з указівкою:

.1 кількості членів команди і пасажирів у всіх звичайно зайнятих приміщеннях;

.2 кількості членів команди і пасажирів, передбачуваних до евакуації трапами і через дверні отвори, коридори і площадки;

.3 місць зборів по тривозі і місць посадки в рятувальні засоби;

.4 основних і другорядних засобів евакуації;

.5 ширини трапів, дверних отворів і площадок перед трапом.

3. Плани евакуації повинні супроводжуватися розрахунками для визначення ширини трапів, дверей, коридорів і площадок перед трапами.

ДОДАТОК 2

БЕЗПЕЧНИЙ ДОСТУП У ВАНТАЖНІ ТРЮМИ, ВАНТАЖНІ І БАЛАСТНІ ТАНКИ ТА ІНШИ ПРИМІЩЕННЯ

1. Безпечний доступ[1] у вантажні трюми, вантажні і баластні танки та інші приміщення вантажної зони повинний бути безпосередньо з відкритої палуби і повинний бути таким, щоб забезпечувати у повному об'ємі огляд цих приміщень.

Безпечний доступ в приміщення подвійного дна або у форпік може бути через насосне приміщення, глибокий кофердам, тунель трубопроводів, вантажний трюм, приміщення подвійного корпуса або подібний відсік, який не призначений для перевезення нафти або шкідливих вантажів.

2. Танки і відсіки танків довжиною 35м і більше повинні бути обладнані принаймні двома люками і трапами для доступу, розташованими, наскільки це практично можливо, якомога далі один від одного.

Танки довжиною менше 35м повинні бути обладнані принаймні одним люком і трапом для доступу.

Якщо який-небудь танк поділений однією або більше відбійними перегородками або подібними перешкодами, які не забезпечують легкого доступу у інші частини танку, він повинний бути обладнаний принаймні двома люками і трапами для доступу.

3. Кожний вантажний трюм повинний бути обладнаний принаймні двома засобами для доступу, розташованими, наскільки це практично можливо, якомога далі один від одного.

Як правило, ці засоби для доступу розташовуються за діагоналлю, наприклад, один – у носової перегородки з лівого борту, а другий – у кормової перегородки з правого борту.

1 Див. резолюцію IMO A.1050(27) – «Переглянуті рекомендації по входу в закриті приміщення на суднах».

Регістр судноплавства України

ПРАВИЛА
КЛАСИФІКАЦІЇ ТА ПОБУДОВИ МОРСЬКИХСУДЕН

ЧАСТИНА III
ПРИСТРОЇ, ОБЛАДНАННЯ І ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Регістр судноплавства України
04070, Київ, вул. Петра Сагайдачного, 10
https://ur.ua