

**РЕГІСТР СУДНОПЛАВСТВА УКРАЇНИ**

---

**ПРАВИЛА  
КЛАСИФІКАЦІЇ ТА ПОБУДОВИ  
МОРСЬКИХ СУДЕН**

**ЧАСТИНА XII  
ХОЛОДИЛЬНІ УСТАНОВКИ**



**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 посудини 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 01.07.2026 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:** ..... 5

**ЧАСТИНА XII. ХОЛОДИЛЬНІ УСТАНОВКИ****1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ**

- 1.1 Оласть поширення..... 6  
 1.2 Визначення і пояснення..... 6  
 1.3 Обсяг технічного нагляду і технічної документації ..... 6

**2. ЗАГАЛЬНІ ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ**

- 2.1 Загальні вказівки ..... 8  
 2.2 Холодильні агенти і розрахунковий тиск ..... 8  
 2.3 Потужність і склад обладнання ..... 8  
 2.4 Матеріали..... 9  
 2.5 Електричне обладнання ..... 10

**3. ПРИМІЩЕННЯ ХОЛОДИЛЬНИХ УСТАНОВОК І ОХОЛОДЖУВАНІ ВАНТАЖНІ ПРИМІЩЕННЯ**

- 3.1 Відділення холодильних машин ..... 11  
 3.2 Приміщення для зберігання запасів холодильного агента..... 12  
 3.3 Охолоджувані вантажні приміщення ..... 13  
 3.4 Морозильні та охолоджувальні апарати ..... 14  
 3.5 Приміщення із технологічним обладнанням ..... 14

**4. МЕХАНІЗМИ**

- 4.1 Компресори..... 15  
 4.2 Насоси ..... 15  
 4.3 Вентилятори..... 15

**5. ТЕПЛОБМІННІ АПАРАТИ, ПОСУДИНИ ПІД ТИСКОМ І ПРИСТРОЇ ДЛЯ ОХОЛОДЖУВАННЯ**

- 5.1 Апарати і посудини..... 16  
 5.2 Повітроохолоджувачі та охолоджувальні батареї..... 16

**6. АРМАТУРА І ТРУБОПРОВОДИ**

- 6.1 Арматура..... 17  
 6.2 Трубопроводи ..... 17

**7. КОНТРОЛЬНО-ВИМІРЮВАЛЬНІ ПРИЛАДИ КЕРУВАННЯ, ЗАХИСТ, РЕГУЛЮВАННЯ ТА СИГНАЛІЗАЦІЯ**

- 7.1 Контрольно-вимірювальні прилади ..... 19  
 7.2 Керування, захист, регулювання та сигналізація ..... 19

**8. ІЗОЛЯЦІЯ**

- 8.1 Ізоляція охолоджуваних приміщень..... 21  
 8.2 Ізоляція трубопроводів ..... 21

**9. ХОЛОДИЛЬНІ УСТАНОВКИ, ЯКІ ОХОЛОДЖУЮТЬ ВАНТАЖ У ТЕРМОІЗОЛЬОВАНИХ КОНТЕЙНЕРАХ**

- 9.1 Загальні вказівки і технічні вимоги ..... 22

**10. СИСТЕМА РЕГУЛЮВАННЯ СКЛАДУ ГАЗОВОГО СЕРЕДОВИЩА**

- 10.1 Загальні вказівки і технічні вимоги ..... 23

**11. ХОЛОДИЛЬНІ УСТАНОВКИ ІЗ АБСОРБЦІЙНИМИ БРОМИСТОЛІТІЄВИМИ ХОЛОДИЛЬНИМИ МАШИНАМИ**

- 11.1 Загальні вимоги ..... 24

**12. ВИПРОБУВАННЯ**

- 12.1 Випробування механізмів і обладнання на заводі-виготовлювачі ..... 25  
 12.2 Випробування холодильної установки на судні..... 25  
 12.3 Випробування установок із регулюванням складу газového середовища..... 26

**13.ЗАПАСНІ ЧАСТИНИ**

13.1 Загальні вимоги .....	27
13.2 Норми запасних частин .....	27

**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 2			
<a href="#">2.2.1</a> , <a href="#">таблиця 2.2.1</a>	Уточнені вимоги до холодильних агентів з урахуванням МАРПОЛ 73/78 про заборону озоноруйнівних холодильних агрегатів для суден, побудованих на 1 січня 2020 року або після цієї дати	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
Розділ 3			
<a href="#">3.2.1</a>	Зміни редакційного характеру	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
Розділ 11	Розділ виключений у зв'язку з введенням нового додаткового знака RLU (Reliquefaction unit) в Правила класифікації та побудови суден для перевезення зріджених газів наливом.	Бюлетень № 1 змін і доповнень	
Розділ 12			
<a href="#">12.1.2</a>	Зміни редакційного характеру	Бюлетень № 4 змін і доповнень	
	Нумерація розділів 12, 13, 14 замінена на 11, 12 і 13 відповідно		

## ЧАСТИНА XII. ХОЛОДИЛЬНІ УСТАНОВКИ

### 1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

#### 1.1 ОЛАСТЬ ПОШИРЕННЯ

**1.1.1** Ця частина Правил поширюється на стаціонарні суднові холодильні установки та їхнє обладнання відповідно до розд. 5 частини I «Класифікація» Правил класифікації та побудови суден<sup>1</sup>.

**1.1.2** Холодильні установки, які класифікуються, повинні відповідати всім вимогам цієї частини Правил.

**1.1.3** Холодильні установки, які не класифікуються, повинні відповідати вимогам цієї частини, викладеним у **1.3.2.1, 1.3.2.2, 1.3.2.5** (тільки для апаратів і посудин, які працюють під тиском холодильного агента), **1.3.2.6** (тільки для систем холодильного агента), **1.3.2.7** (тільки для системи захисту), **1.3.4.2** (тільки працюючих під тиском холодильного агента), **1.3.4.3, 1.3.4.5, 1.3.4.7** (тільки для систем захисту), **1.3.4.8, 2.1.2, 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3, 3.1.1, 3.1.3 – 3.1.8, 3.2.1 – 3.2.5, 3.3.4, 3.3.8, 3.3.10, 3.4, 3.5, 4.1.2, 4.1.5, 5.1.1, 5.1.2, 5.1.4, 5.1.5, 5.2.1, 6.1.1, 6.1.2, 6.2.1** (тільки для трубопроводів холодильного агента), **6.2.2, 6.2.3, 6.2.5 – 6.2.8, 7.1.2, 7.2.2, 7.2.3, 7.2.4.2, 7.2.4.3, 7.2.7, 8.2.3, 8.2.4, 12.1.2** (тільки для обладнання, яке працює під тиском холодильного агента) **2.5, 3.3.12, 13.1.3, 13.1.6, 13.2.2, 13.2.4, 13.2.6**.

#### 1.2 ВИЗНАЧЕННЯ І ПОЯСНЕННЯ

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

У цій частині Правил прийняті наступні визначення:

**Відділення холодильних машин** – машинне приміщення, у якому розташовані механізми та обладнання холодильних установок, призначене для виробництва штучного холоду.

**Приміщення, які охолоджуються (охолоджувані приміщення)** – вантажні приміщення, які обладнані пристроями для підтримання знижених температур та призначені для перевезення охолоджених і заморожених вантажів.

**Холодильний агент** – робоча речовина холодильного циклу.

**Холодоносій** – речовина для відведення тепла від охолоджуваних об'єктів і передавання його холодильному агенту.

*Примітка:* Прикладом холодоносія є розсіл.

#### 1.3 ОБСЯГ ТЕХНІЧНОГО НАГЛЯДУ І ТЕХНІЧНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ

**1.3.1** Положення, що стосуються порядку класифікації, технічного нагляду за побудовою і класифікаційних оглядів, а також вимоги до технічної документації, що подається на розгляд Регістру, викладені в Загальних положеннях класифікаційної та іншої діяльності і в частині I «Класифікація».

**1.3.1** Загальні положення, які відносяться до порядку класифікації, оглядів, а також вимоги до технічної документації, що подається на розгляд і схвалення Регістру, викладені в Загальних положеннях про діяльність при технічному нагляді, а також у розд. 5 частини I «Класифікація» та у розд. 13 цієї частини.

Обсяг технічної документації для компресорів і насосів, який подається на розгляд Регістру, наведений в **1.2.3.2** частини IX «Механізми», а відповідно апаратів і посудин – у **1.3.4.1** частини X «Котли, теплообмінні апарати і посудини під тиском».

**1.3.2** Наступні механізми та апарати в процесі виготовлення підлягають нагляду Регістра:

**.1** компресори холодильного агента;

<sup>1</sup> Далі - частини I «Класифікація».

- .2 насоси холодильного агента;
- .3 насоси холодоносія;
- .4 насоси води для охолодження;
- .5 теплообмінні та інші апарати, а також посудини, які працюють під тиском холодильного агента, холодоносія або води для охолодження;
- .6 труби та арматура, які призначені для тиску 1,0МПа і більше;
- .7 прилади систем керування, контролю і захисту, а також прилади, які вимірюють і реєструють температуру в охолоджуваних приміщеннях.

**1.3.3** Деталі механізмів і апаратів, зазначених в **1.3.2**, у процесі виготовлення підлягають огляду Регістром відносно виконання вимог частини **XIII** «Матеріали» і частини **XIV** «Зварювання», а також схваленої Регістром технічної документації. Перелік деталей механізмів, зазначених у **1.3.2.1–1.3.2.4**, наведено в табл.1.2.4 частини **IX** «Механізми», а перелік деталей апаратів, зазначених у **1.3.2.5**, – у табл. 1.3.3 частини **X** «Котли, теплообмінні апарати і посудини під тиском».

**1.3.4** У процесі побудови судна наступні роботи підлягають технічному нагляду Регістра:

- .1 виготовлення та випробування окремих елементів холодильної установки в цеху;
- .2 монтаж механізмів, апаратів і посудин;
- .3 монтаж систем холодильного агента;
- .4 монтаж систем холодоносія, повітряного охолодження та води для охолодження;
- .5 монтаж систем основної та аварійної вентиляції;
- .6 монтаж ізоляції охолоджуваних приміщень морозильних апаратів, посудин і трубопроводів холодильної установки;
- .7 монтаж системи керування, контролю, сигналізації і захисту холодильної установки;
- .8 випробування холодильної установки.

## 2. ЗАГАЛЬНІ ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

### 2.1 ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ

**2.1.1** Механізми та інші елементи холодильної установки повинні зберігати працездатність в умовах навколишнього середовища, наведених в 2.3 частини VII «Механічні установки».

**2.1.2** Механізми та обладнання, які входять до складу холодильної установки, повинні встановлюватися і закріплюватися на судні відповідно до вимог 4.4.1, 4.4.4, 4.4.6, 4.4.7, 4.4.8 частини VII «Механічні установки».

### 2.2 ХОЛОДИЛЬНІ АГЕНТИ І РОЗРАХУНКОВИЙ ТИСК

**2.2.1** Холодильні агенти згідно з табл. 2.2.1 поділяються на дві групи:

I – незаймісті та малотоксичні холодильні агенти;

II – займісті, вибухонебезпечні та токсичні холодильні агенти.

Використання інших, крім зазначених в табл. 2.2.1, холодильних агентів допускається після подання в Регістр необхідних відомостей про їхню корозійну активність, токсичність, займістість і вибухонебезпечність, необхідних даних про їхні фізичні властивості та хімічний склад, екологічні характеристики (значення потенціалу виснаження озонного шару (ODP) і потенціалу глобального потепління (HGWP або GWP)).

Використання холодильних агентів з ODP > 0 забороняється.

**Таблиця 2.2.1**

Група холодильного агента	Символ/назва	Хімічна формула	Розрахунковий тиск $p$ , МПа
I	R404A/хладон 404a (суміш 134a (52%)/125a (44%)/134a(4%))	-	2,3
	R134A/хладон 134a	CF <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> F	1,2
	R744 /двоокис вуглецю	CO <sub>2</sub>	див. 2.2.3
II	R717/аміак	NH <sub>3</sub>	2,0

**2.2.2** При розрахунках міцності елементів, які працюють під тиском холодильного агента, як розрахунковий необхідно приймати тиск не нижче надлишкового тиску насиченої пари холодильного агента при температурі +50°C відповідно до табл. 2.2.1.

**2.2.3** Для холодильного обладнання, яке працює під тиском холодильних агентів із низькими (нижче +50°C) критичними температурами, розрахунковий тиск визначається за результатами аналізу фізичних властивостей холодильного агента.

**2.2.4** Елементи холодильних установок, які працюють під тиском, повинні піддаватися перевірконому розрахунку на пробний тиск гідравлічних випробувань (див. 13.1.2). При цьому напруження не повинні перевищувати 0,9 границі плинності матеріалу.

**2.2.5** Допускається застосування вуглеводнів (ізобутану R600a або інших) як холодильних агентів побутових холодильників та морозильників, що встановлюються на судах, у тому випадку, якщо загальна кількість холодильного агента в установлених у одному приміщенні холодильниках та/або морозильниках не перевищує 150г.

### 2.3 ПОТУЖНІСТЬ І СКЛАД ОБЛАДНАННЯ

**2.3.1** Холодильна установка повинна забезпечувати постійне підтримання в охолоджуваних приміщеннях температури, необхідної за родом вантажу, що перевозиться, умовами району плавання і температурними режимами холодильної обробки.

**2.3.2** Холодильна установка повинна забезпечувати підтримання необхідних температур у вантажних охолоджуваних приміщеннях при роботі основного обладнання на всі споживачі холоду за наступних умов навколишнього середовища:

- температурі морської води – не нижче + 32°C;
- температурі зовнішнього повітря – не нижче + 40°C.

Для суден, призначених для експлуатації в географічно обмежених районах, за узгодженням із

Регістром можуть бути встановлені інші значення температури

**2.3.3** Потужність основного обладнання холодильної установки повинна бути достатньою для підтримання температур, які регламентуються в охолоджуваних приміщеннях, при його безупинній роботі протягом 24 годин і забезпечення холодом інших споживачів.

Основне обладнання повинне включати до свого складу не менше двох однакових конденсаторів, і у випадку застосування систем проміжного холодоносія або каскадних і ступінчастих циклів, двох однакових випарників, міжкаскадних теплообмінників і проміжних посудин.

**2.3.4** Потужність холодильної установки, призначеної також для охолодження попередньо не охолодженого вантажу, при безупинній роботі всього обладнання, включаючи резервне, повинна бути достатньою для зниження регламентованої температури вантажу до температури за час, протягом якого забезпечується його збереження.

**2.3.5** Резервне обладнання компресорної холодильної установки повинне складатися з одного компресора з приводним двигуном, одного конденсатора, системи керування і всієї арматури, необхідної для забезпечення незалежної роботи всіх пристроїв цього обладнання.

Потужність резервного обладнання повинна бути такою, щоб при виході з ладу одного будь-якого основного компресора або конденсатора забезпечувалися холодом усі споживачі.

**2.3.6** Для суден, обладнаних крім холодильних установок для охолодження вантажних приміщень, також іншими установками (морозильними, охолоджувальними, для виготовлення льоду тощо), резервування може бути відсутнім.

**2.3.7** Пристрої для заморожування та охолодження повинні забезпечувати заморожування (охолодження) вантажу протягом часу, необхідного відповідно до умов його збереження, обробки та належного перевезення.

**2.3.8** З'єднання систем трубопроводів між апаратами і механізмами повинні бути такими, щоб машини мали змогу працювати при будь-якому варіанті з'єднання апаратів, механізмів і пристроїв, необхідному для самостійної роботи.

Апарати повинні бути обладнані такими з'єднаннями всмоктувальних і нагнітальних трубопроводів, які забезпечують перекачування холодильного агента і відсмоктування його із апарата.

**2.3.9** У разі використанні насосної системи циркуляції холодильного агента необхідно передбачати встановлення принаймні двох циркуляційних насосів холодильного агента, один з яких повинний бути резервним.

Якщо насосна система має можливість працювати при відключеному насосі, резервний насос може не встановлюватися. У цьому випадку продуктивність холодильної установки повинна відповідати вимогам **2.3.1**, а продуктивність морозильних апаратів не повинна знижуватися більше ніж на 20%.

**2.3.10** Система холодоносія групи споживачів холоду повинна мати не менше двох насосів холодоносія, один з яких повинний бути резервним.

У разі наявності двох і більше груп споживачів холоду з самостійними (за температурами) системами холодоносія, у кожній групі повинний бути принаймні один насос холодоносія; резервним може бути загальний для них насос з відповідною подачею і напором.

**2.3.11** Холодильна установка повинна мати не менше двох циркуляційних насосів води для охолодження, один з яких повинний бути резервним.

Як резервний може бути використаний будь-який судновий насос забортної води з відповідною подачею і напором.

**2.3.12** Вода для охолодження повинна підводитися не менше ніж від двох кінгстонів.

При використанні кінгстонів загальносуднового призначення повинне бути забезпечене достатнє підведення води від кожного кінгстона за нормальних умов експлуатації судна.

## 2.4 МАТЕРІАЛИ

**2.4.1** Якість і основні характеристики матеріалів, які застосовуються для виготовлення деталей, вузлів і кріпильних виробів холодильного обладнання, що працюють в умовах динамічних навантажень,

надлишкового тиску, змінних і низьких температур, повинні відповідати вимогам частини XIII «Матеріали».

Вибір матеріалу повинний виконуватися залежно від робочої температури і фізико-хімічних властивостей холодильного агента:

**.1** матеріали частин обладнання, які працюють з холодильними агентами, мастилами та їхнім сполученнями, а також з середовищами, що охолоджують та охолоджуються, повинні бути інертні і стійкі стосовно них;

**.2** матеріали частин обладнання, які працюють в умовах низьких температур, не повинні мати структурних незворотних змін і повинні зберігати достатню міцність при низьких робочих температурах;

**.3** матеріали для деталей і вузлів холодильного обладнання, які працюють при температурах до мінус 50°C, повинні вибиратися із урахуванням **1.2** частини II «Корпус» і **3.5** частини XIII «Матеріали»;

**2.4.2** Деталі механізмів і апаратів, які стикаються з середовищами, що сприяють виникненню корозії, повинні бути виготовлені з матеріалів з достатньою корозійною стійкістю стосовно цих середовищ або повинні мати антикорозійні покриття.

Вузли і конструкції механізмів і апаратів, які виготовлені з матеріалів з різним електролітичним потенціалом і можуть стикатися із морською водою, повинні бути захищені від контактної корозії.

**2.4.3** Сталеві трубопроводи холодильного агента, холодоносія і з'єднувальні частини цих трубопроводів, які виготовлені не з нержавіючої сталі, повинні бути оцинковані ззовні або повинні мати рівноцінний захист від корозії.

Поверхні, які стикаються із холодильним агентом або холодоносієм, не повинні бути оцинковані.

При виготовленні трубопроводів повинні бути враховані вимоги **2.4.1** і **2.4.2**.

## **2.5 ЕЛЕКТРИЧНЕ ОБЛАДНАННЯ**

**2.5.1** Електричне обладнання холодильних установок, автоматичних пристроїв і освітлення відділень холодильних машин, приміщень для зберігання запасів холодильного агента і охолоджуваних приміщень повинні відповідати вимогам розд. **20**, а також іншим застосовним вимогам частини XI «Електричне обладнання».

**2.5.2** Електроприводи компресорів, насосів і вентиляторів повинні відповідати вимогам розд. **5** і **10** частини XI «Електричне обладнання».

### **3. ПРИМІЩЕННЯ ХОЛОДИЛЬНИХ УСТАНОВОК І ОХОЛОДЖУВАНІ ВАНТАЖНІ ПРИМІЩЕННЯ**

#### **3.1 ВІДДІЛЕННЯ ХОЛОДИЛЬНИХ МАШИН**

**3.1.1** Відділення холодильних машин повинне відповідати вимогам **4.5.1, 4.5.2 і 4.5.3** частини VII «Механічні установки», а також вимогам цього розділу.

Холодильні машини, які працюють на холодильних агентах групи II, повинні встановлюватися в окремих газонепроникних приміщеннях.

Для холодильних установок риболовецьких суден довжиною 55м і менше або інших установок з кількістю холодильного агенту в системі, що не перевищує 25кг, допускається розміщення холодильної машини, яка працює на холодильному агенті групи II, у загальному машинному відділенні при дотриманні наступних умов:

- місце розташування холодильних машин повинне обслуговуватися зонтом витяжної вентиляції, яка виключає можливість потрапляння аміаку в машинне відділення у випадку протікання. Кратність вентиляції повинна бути не менше вказаної в **3.1.6 і 3.1.7.1**;

- місце розташування холодильних машин повинне бути обладнане водяною завісою;

- місце розташування холодильних машин повинне бути обладнане стаціонарно установленими датчиками виявлення аміаку і сигналізацією всередині і ззовні машинного відділення;

- повинна бути забезпечена наявність двох аварійних дихальних пристроїв (АДП) і двох комплектів захисного одягу.

У інших випадках можливість розташування холодильної машини, яка працює на холодильному агенті групи II, у загальному машинному відділенні судна допускається після проведення формалізованої оцінки безпеки судових аміачних холодильних установок за методикою, погодженою з Регістром.

Осушення відділення холодильних машин із холодильним агентом групи II повинне бути виконане відповідно до вимог **7.4.10** частини VIII «Системи і трубопроводи».

**3.1.2** Розміщення механізмів, апаратів і трубопроводів у відділенні холодильних машин повинне забезпечувати зручне їхнє обслуговування, а також можливість заміни частин без зняття механізмів і апаратів з фундаментів. При цьому механізми, апарати та інше обладнання повинні встановлюватися на відстані не менше 100мм від перегородок і стінок інших пристроїв.

**3.1.3** Відділення холодильних машин повинне мати два виходи, розташовані якнайдалі один від одного, з дверима, що відчиняються назовні. Якщо відділення холодильних машин розташоване вище або нижче відкритої палуби, кожний вихідний шлях повинний бути обладнаний сталевими трапами, що ведуть до дверей приміщень, із яких передбачені виходи на відкриту палубу.

Трапи повинні бути якомога більше віддаленими один від одного.

Можуть не мати другого виходу:

**.1** відділення холодильних машин, у яких відстань від найбільше віддаленого місця можливого перебування людей до виходу 6м і менше;

**.2** відділення автоматизованих холодильних машин з безвахтовим обслуговуванням, які працюють на холодильних агентах групи I.

**3.1.4** Виходи з відділення холодильних машин, які працюють на холодильних агентах групи II, не повинні вести в житлові і службові приміщення або в приміщення, що сполучаються з ними.

Один з виходів повинний вести на відкриту палубу.

Виходи, які мають коридори або шахти, повинні бути обладнані припливною і витяжною вентиляцією; припливна вентиляція повинна бути штучною. Пристрої для вмикання цієї вентиляції повинні знаходитися ззовні та усередині відділення холодильних машин у безпосередній близькості від вихідних дверей.

**3.1.5** Виходи із відділення холодильних машин, які працюють на холодильних агентах групи II, повинні

мати пристрої для створення водяних завіс. Пристрій для вмикання водяних завіс повинний знаходитися ззовні в безпосередній близькості від вихідних дверей.

У відділенні холодильних машин необхідно мати пожежний кран з рукавом.

**3.1.6** Відділення холодильних машин та інші приміщення, в яких розташовані холодильні машини, повинні мати автономну вентиляцію, яка забезпечує 10-разовий обмін повітря за годину.

**3.1.7** Крім основної вентиляції, необхідної згідно з **3.1.6**, кожне відділення холодильних машин повинне бути обладнане аварійною вентиляцією, що забезпечує:

**.1** 30-разовий обмін повітря за годину для відділень холодильних машин, які працюють на холодильних агентах групи II;

**.2** 20-разовий обмін повітря за годину для відділень холодильних машин, що працюють на холодильних агентах групи I.

Залежно від питомої ваги холодильного агента система вентиляції повинна забезпечувати відсмоктування повітря з самих верхніх або нижніх частин приміщення.

При розрахунку системи аварійної вентиляції допускається враховувати подачу вентиляторів основної вентиляції за умови, що при знеструмленні розподільного щита холодильних машин основна вентиляція буде працювати разом з аварійною.

**3.1.8** Біля виходів з відділення холодильних машин повинно бути передбачено не менше двох дихальних апаратів, які відповідають виду застосованого холодильного агента, доступ до яких не буде перекритий у випадку витікання холодильного агента.

Біля виходів із відділення холодильних машин, які працюють на холодильних агентах групи II, повинно бути передбачено не менше двох газонепроникних захисних костюмів.

## **3.2 ПРИМІЩЕННЯ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ ЗАПАСІВ ХОЛОДИЛЬНОГО АГЕНТА**

**3.2.1** Приміщення для зберігання запасів холодильного агента повинні бути відділені від інших приміщень.

Приміщення для зберігання холодильного агента повинні бути газонепроникними.

Для зберігання невеликих запасів холодильного агента групи I за погодженням із Регістром допускаються відступи від викладених вище вимог.

Балони запасу холодильного агента повинні відповідати вимогам **6.4.4** частини X «Котли, теплообмінні апарати і посудини під тиском».

**3.2.2** Балони холодильного агента повинні бути закріплені таким чином, щоб вони не мали змоги зрушуватися в умовах штормової погоди.

Між обшивкою приміщення комори і балонами, а також між окремими балонами повинні бути прокладені неметалеві прокладки.

**3.2.3** Приміщення для зберігання запасів холодильного агента повинні бути обладнані автономною вентиляцією.

**3.2.4** У приміщенні запасу холодильного агента не допускається зберігання балонів з іншими стиснутими/зрідженими газами. Для обладнання цього приміщення не бажано застосовувати горючі матеріали.

**3.2.5** Зберігання запасів холодильного агента в стаціонарних посудинах (ресиверах) допускається за умови, що посудини і приміщення, в яких вони розташовані, відповідають вимогам **3.1.5**, **3.1.7**, **5.1.1**, **5.1.2**, **5.1.4**, **6.2.5** і **6.2.6**. Допускається розміщення ресиверів запасу холодильного агента у відділенні холодильних машин.

Повинна бути передбачена можливість відсмоктування холодильного агента групи II з витратного трубопроводу кожної посудини після закінчення заповнення системи або після періодичного її дозаправлення.

Витратні трубопроводи від посудин, призначених для зберігання запасів агента, не повинні прокладатися через житлові і службові приміщення.

### 3.3 ОХОЛОДЖУВАНІ ВАНТАЖНІ ПРИМІЩЕННЯ

**3.3.1** Холодильні апарати, батареї, механізми, прилади, а також трубопроводи і повітропроводи, розташовані в охолоджуваних вантажних приміщеннях, повинні бути надійно закріплені і захищені від пошкодження вантажем.

**3.3.2** При системі повітряного охолодження повітроохолоджувачі можуть розташовуватися як в окремих приміщеннях, так і у вантажних охолоджуваних приміщеннях.

При розташуванні у вантажних охолоджуваних приміщеннях повітроохолоджувачі повинні бути обладнані збірником конденсату.

Для приміщень, які охолоджуються до мінусових температур, збірники конденсату рекомендується виконувати із обігріванням.

**3.3.3** При системі повітряного охолодження повинний бути забезпечений доступ до повітроохолоджувачів при цілком завантаженому вантажному приміщенні. У протилежному випадку доступ до повітроохолоджувачів повинний бути передбачений із сусідніх неохолоджуваних приміщень.

Прохідний отвір у приміщення повітроохолоджувачів повинний мати розміри, які дозволяють проносити через нього крилатку вентилятора та електродвигун.

**3.3.4** При проходженні повітропроводів повітряного охолодження через водонепроникні перегородки, на цих перегородках необхідно встановлювати клінкети, розраховані на такий же тиск, на який розрахована перегородка.

Керування цими клінкетами повинне бути виведене в доступні місця вище палуби перегородок.

На пасажирських суднах і суднах спеціального призначення повітропроводи повітряного охолодження вантажу можуть проходити через більше ніж одну водонепроникну перегородку, якщо засоби закриття таких отворів обладнані приводом від джерела енергії і можуть закриватися з центрального поста керування, розташованого вище палуби перегородок.

**3.3.5** Для перевезення вантажів, які вимагають зміни повітря у вантажних охолоджуваних приміщеннях, повинна бути передбачена система вентиляції, яка забезпечує подачу у приміщення чистого зовнішнього повітря.

**3.3.6** Кожний впускний і випускний отвір повинний мати повітронепроникний пристрій для закриття.

**3.3.7** Вентиляційні канали, які проходять через охолоджувані приміщення в інші приміщення, повинні бути повітронепроникні і ретельно ізольовані.

**3.3.8** При застосуванні у вантажних приміщеннях охолоджувальних пристроїв (батареї або повітроохолоджувачів) під тиском холодильного агента повинна бути передбачена незалежна вентиляція цих приміщень, яка забезпечує щодо об'єму незавантаженого приміщення:

**.1** дворазовий обмін повітря за годину у випадку застосування холодильного агента групи I;

**.2** триразовий обмін повітря за годину у випадку застосування холодильного агента групи II.

Зазначена вентиляція може бути суміщена з вентиляцією, вказаною в **3.3.5** і **10.1.8**, якщо така передбачена.

Для приміщень з пристроями охолодження під тиском холодильного агента групи II повинна бути виконана вимога **3.5.4** відносно забезпечення другого виходу.

**3.3.9** Приміщення, які охолоджуються, повинні бути обладнані дистанційними термометричними пристроями.

**3.3.10**осушення приміщень, які охолоджуються, повинно відповідати вимогам **7.4.10** і **7.8** частини VIII «Системи і трубопроводи».

**3.3.11** Прокладання трубопроводів в охолоджуваних приміщеннях повинне відповідати вимогам **5.4** частини VIII «Системи і трубопроводи».

**3.3.12** Кожне приміщення, яке охолоджується, із температурою 0°C і нижче, повинне бути обладнане

сигнальною кнопкою, яка легко виявляється і розташовується у доступному місці.

Сигнал «Людина у приміщенні» від цієї кнопки повинний бути виведений у місце несення постійної вахти.

### **3.4 МОРОЗИЛЬНІ ТА ОХОЛОДЖУВАЛЬНІ АПАРАТИ**

**3.4.1** Розміщення повітроохолоджувачів і вентиляторів у морозильних апаратах повинно відповідати вимогам **3.3.1**.

**3.4.2** У відділенні холодильних машин повинні бути передбачені пристрої для контролю за роботою апаратів для заморожування та охолодження.

### **3.5 ПРИМІЩЕННЯ ІЗ ТЕХНОЛОГІЧНИМ ОБЛАДНАННЯМ**

**3.5.1** Якщо на судні передбачене розміщення механізмів, апаратів і посудин, що працюють під тиском холодильного агента, поза відділеннями холодильних машин і охолоджуваних приміщень, то таке приміщення розглядається як приміщення з технологічним обладнанням.

**3.5.2** У приміщеннях з технологічним обладнанням, яке працює під тиском холодильного агента групи II, необхідно мати пожежний кран з рукавом.

**3.5.3** Приміщення з технологічним обладнанням, яке працює під тиском холодильного агента, повинні мати автономну вентиляцію, що відповідає вимогам **3.1.6** і **3.1.7**.

**3.5.4** У приміщеннях з технологічним обладнанням, яке працює під тиском холодильних агентів групи II, повинні бути передбачені два виходи, як це зазначено в **3.1.3** і **3.1.4**.

При застосуванні холодильних агентів групи II виходи повинні мати пристрої для створення водяних завіс. Пристрій для вмикання водяних завіс повинний знаходитися ззовні приміщення в без-посередній близькості від вихідних дверей.

## **4. МЕХАНІЗМИ**

### **4.1 КОМПРЕСОРИ**

**4.1.1** Компресори повинні відповідати вимогам цієї частини Правил, а також вимогам **5.1** частини IX «Механізми».

**4.1.2** Розрахунок на міцність деталей компресорів, які працюють в умовах динамічних навантажень і надлишкового тиску, повинний виконуватися походючи з розрахункового тиску відповідно до **2.2.1**.

**4.1.3** Компресори повинні мати запірні клапани на сторонах усмоктування і нагнітання холодинного агента незалежно від наявності клапанів, керованих автоматично.

**4.1.4** Порожнини для холодинного агента, мастил та води для охолодження в необхідних місцях повинні мати спускні пристрої.

**4.1.5** На стороні нагнітання проміжного і кінцевого ступенів стиску компресора між порожниною нагнітання і запірним клапаном повинний бути встановлений запобіжний клапан або інший запобіжний пристрій, який перепускає холодинний агент у всмоктувальну сторону компресора при надмірному підвищенні тиску.

Запобіжні пристрої повинні мати пропускну спроможність не менше максимальної об'ємної (масової) подачі ступеню компресора, який захищається.

Тиск відкривання запобіжного клапана не повинний перевищувати 10% робочого тиску.

На перепускній лінії не повинно бути ніяких запірних пристроїв.

**4.1.6** Пристрої захисту компресорів холодинного агента повинні відповідати вимогам **7.2.3**.

### **4.2 НАСОСИ**

**4.2.1** Насоси повинні відповідати вимогам **5.2** частини IX «Механізми».

### **4.3 ВЕНТИЛЯТОРИ**

**4.3.1** Вентилятори повинні відповідати вимогам **5.3** частини IX «Механізми».

## 5. ТЕПЛООБМІННІ АПАРАТИ, ПОСУДИНИ ПІД ТИСКОМ І ПРИСТРОЇ ДЛЯ ОХОЛОДЖУВАННЯ

### 5.1 АПАРАТИ І ПОСУДИНИ

**5.1.1** Арматура апаратів і посудин під тиском відносно матеріалів, міцних розмірів елементів і обладнання повинна відповідати вимогам розд. 6 (крім 6.3.1, 6.3.3, 6.4.1, 6.4.2.3 і 6.4.2.4) частини X «Котли, теплообмінні апарати і посудини під тиском», а також вимогам цієї частини.

**5.1.2** Кожухотрубні апарати і посудини із об'ємом порожнини холодильного агента 50дм<sup>3</sup> і більше повинні бути обладнані запобіжними пристроями з розрахунковою пропускною спроможністю, яка виключає можливість виникнення тиску, що перевищує розрахунковий тиск більше ніж на 10% при повному відкритті запобіжного клапана.

Пропускна спроможність  $G$ , кг/с, повинна бути не менше визначеної за формулою

$$G = qS/r, \quad (5.1.2)$$

де:

$q$  – інтенсивність теплового потоку з приміщення під час пожежі, кВт/м<sup>2</sup> (у всіх випадках приймається рівною 10 кВт/м<sup>2</sup>);

$S$  – площа зовнішньої поверхні посудини (апарата), м<sup>2</sup>;

$r$  – питома теплота паротворення холодильного агента при тиску відкриття запобіжного клапана, кДж/кг.

Запобіжні пристрої повинні складатися із двох запобіжних клапанів і пристрою, який переключає, такої конструкції, щоб у будь-якому випадку із апаратом або посудиною були з'єднані обидва запобіжних клапана або один із них. Кожний клапан повинний бути розрахований на повну пропускну спроможність.

Регістр може вимагати обладнання запобіжними пристроями також апаратів іншого типу, якщо це буде визнано доцільним.

Установлення запірних клапанів між апаратом або посудиною і запобіжним пристроєм не допускається.

**5.1.3** Апарати і посудини під тиском повинні мати пристрої для випуску повітря, спуску води, мастила і холодоносія.

**5.1.4** Апарати і посудини, що містять рідкі холодильні агенти групи II з об'ємом порожнини 50дм<sup>3</sup> і більше, повинні мати пристрої для аварійного зливу холодильного агента відповідно з 6.2.6.

**5.1.5** Охолоджувальні пристрої вантажних охолоджуваних приміщень, морозильні та охолоджувальні апарати, що розташовані поза відділенням холодильних машин та працюють під тиском холодильного агента, повинні бути обладнані запірною арматурою, яка дозволяє дистанційно відключати пристрої та апарати по лініях подачі і повернення холодильного агента з місць, розташованих поза приміщеннями, де установлені ці пристрої та апарати.

### 5.2 ПОВІТРООХОЛОДЖУВАЧІ ТА ОХОЛОДЖУВАЛЬНІ БАТАРЕЇ

**5.2.1** Повітроохолоджувачі, які працюють під тиском холодильного агента, повинні мати зварну або паяну конструкцію.

Фланцеві з'єднання між секціями і трубопроводами повинні застосовуватися тільки в необхідних випадках; при цьому всі фланцеві з'єднання повинні розташовуватися в легкодоступних місцях, які забезпечують можливість перевірки щільності з'єднань.

**5.2.2** Якщо для охолодження вантажних приміщень застосовується тільки один повітроохолоджувач, він повинний мати не менше двох самостійних секцій, кожна з яких повинна бути такою, що відключається.

**5.2.3** Розташування охолоджувальних батарей повинне забезпечувати рівномірне охолодження приміщення.

Батареї повинні об'єднуватися не менше ніж у дві самостійні секції, кожна з яких повинна бути такою, що відключається.

**5.2.4** Охолоджувальні пристрої вантажних охолоджуваних приміщень повинні мати ефективну систему або засіб для видалення снігової шуби.

## 6. АРМАТУРА І ТРУБОПРОВОДИ

### 6.1 АРМАТУРА

**6.1.1** У системах холодильних установок повинна застосовуватися запірна, регульовальна і запобіжна арматура, яка розрахована на тиск не менше 1,25 розрахункового тиску, прийнятого відповідно до **2.2.1**.

Як правило, повинна застосовуватися сталева арматура.

При розгляді можливості застосування арматури з інших ніж сталь матеріалів необхідно враховувати хімічну сумісність матеріалу із застосовуваним холодильним агентом.

Застосування вбудованої запірної арматури із сірого чавуну для вхідних і вихідних порожнин холодильних компресорів, а також арматури із чавуну з кулястим графітом може бути допущене для холодильних агентів груп I і II при температурах середовища не нижче мінус 40°C.

**6.1.2** Конструкція запобіжних клапанів повинна забезпечувати їхнє відкриття при тиску, що не перевищує більше ніж на 10% розрахунковий тиск, прийнятий відповідно до **2.2.1**.

### 6.2 ТРУБОПРОВОДИ

**6.2.1** Трубопроводи систем холодильного агента, холодоносія і води для охолодження, а також повітропроводи повинні відповідати застосованим вимогам розд. **2** і підрозд. **5.4** частини VIII «Системи і трубопроводи», а також вимогам цього підрозділу.

При цьому трубопроводи холодильного агента групи I відносяться до трубопроводів класу II, а трубопроводи холодильних агентів групи II – до трубопроводів класу I відповідно до табл. 1.3.2 частини VIII «Системи і трубопроводи».

**6.2.2** Трубопроводи холодильного агента повинні виготовлятися з безшовних труб.

З'єднання сталевих трубопроводів холодильного агента повинні, як правило, виконуватися зварюванням, а мідних – зварюванням або паянням твердим припоєм.

Рознімні з'єднання допускаються в місцях приєднання трубопроводів до арматури, механізмів, апаратів і посудин.

**6.2.3** На нагнітальних трубопроводах компресорів і насосів холодильного агента повинні встановлюватися незворотні клапани. Такі клапани допускається не встановлювати для компресорів, які працюють на холодильних агентах групи I і не мають розвантажувальних пристроїв.

**6.2.4** На рідинних трубопроводах холодильних агентів, які є малорозчинними з водою, повинні бути передбачені осушувальні пристрої для поглинання вологи. Ці пристрої повинні встановлюватися разом з фільтрами або конструктивно об'єднуватися з ними.

**6.2.5** Трубопроводи від запобіжних пристроїв холодильного агента групи II повинні виводитися за борт нижче ватерлінії судна при мінімальній осадці. На цих трубопроводах повинні встановлюватися незворотні клапани, розташовані безпосередньо біля борту судна.

Після кожного захисного пристрою (за винятком зазначених у **4.1.5**) повинні бути покажчики витікання холодильного агента.

Випуск холодильного агента групи I допускається виконувати в атмосферу в безпечному для людей місці.

**6.2.6** Труби аварійного зливу холодильного агента групи II із апаратів і посудин повинні виводитися в колектор аварійного зливу (див. **5.1.4**), розташований поза відділенням холодильних машин, але поблизу від входу до нього.

На кожній зливній трубі в колекторі повинні бути встановлені запірні клапани. Ці клапани повинні бути захищені від доступу сторонніх осіб і пристосовані для пломбування в закритому стані.

На трубопроводах аварійного зливу холодильного агента між посудинами або апаратами і запірними клапанами біля колектору аварійного зливу не повинно бути іншої запірної арматури.

Загальний трубопровід від колектору аварійного зливу за борт повинний бути обладнаний незворотним

клапаном, встановленим відповідно до **4.3.2.10** частини **VIII** «Системи і трубопроводи», і виведеним нижче ватерлінії судна при мінімальній осадці.

Для продування загального трубопроводу повинне бути передбачене підведення стиснутого повітря або пари.

Внутрішній діаметр трубопроводу аварійного зливу холодильного агента із окремих апаратів і посудин повинний бути не менше діаметра запобіжного клапана, визначеного у **5.1.2**.

Площа поперечного перерізу загального трубопроводу аварійного зливу за борт повинна бути не менше суми площ перерізів трьох найбільших труб аварійного зливу із окремих апаратів і посудин, з'єднаних із загальним трубопроводом.

**6.2.7** Для ділянок трубопроводів, виведених нижче ватерлінії судна відповідно до **6.2.5** і **6.2.6**, мінімальна товщина стінок труб в усіх випадках повинна братися не менше зазначеної в стовпці 3 табл. 2.3.8 частини **VIII** «Системи і трубопроводи».

**6.2.8** Трубопроводи холодильних агентів групи **II** не повинні прокладатися через житлові і службові приміщення, зазначені в **1.5.2** і **1.5.3** частини **VI** «Протипожежний захист».

Трубопроводи холодильних агентів групи **I** не повинні прокладатися через житлові приміщення. Їхнє прокладання допускається через службові приміщення і коридори, які межують або ведуть у службові приміщення.

## **7. КОНТРОЛЬНО-ВИМІРЮВАЛЬНІ ПРИЛАДИ КЕРУВАННЯ, ЗАХИСТ, РЕГУЛЮВАННЯ ТА СИГНАЛІЗАЦІЯ**

### **7.1 КОНТРОЛЬНО-ВИМІРЮВАЛЬНІ ПРИЛАДИ**

**7.1.1** На компресорах і апаратах холодильної установки повинні встановлюватися прилади для контролю параметрів роботи холодильної установки.

Крім того, повинна бути передбачена можливість встановлення контрольних і вимірювальних приладів, для проведення випробувань.

**7.1.2** Контрольні і вимірювальні прилади повинні розташовуватися в легкодоступних і добре видимих місцях.

На приладах повинні бути позначені допустимі значення контрольованих параметрів.

Вимірювальні прилади повинні бути перевірені компетентними організаціями.

### **7.2 КЕРУВАННЯ, ЗАХИСТ, РЕГУЛЮВАННЯ ТА СИГНАЛІЗАЦІЯ**

**7.2.1** Пристрої захисту, регулювання і сигналізації повинні відповідати вимогам частини XV «Автоматизація».

Вимоги до керування, регулювання, захисту і сигналізації холодильних установок із безвахтовим обслуговуванням викладені в 4.8 частини XV «Автоматизація».

**7.2.2** Повинне бути передбачене місцеве керування і можливість регулювання режиму роботи холодильної установки.

**7.2.3** Компресори холодильного агента повинні бути обладнані пристроями захисту, які відключають їхній привод у випадку:

- .1 недопустимого падіння тиску усмоктування;
- .2 недопустимого підвищення тиску нагнітання;
- .3 недопустимого зниження тиску мастила;
- .4 недопустимого підвищення температури нагнітання (для холодильних установок, які працюють на холодильних агентах групи II, а також автоматизованих установок з безвахтовим обслуговуванням);
- .5 недопустимого осьового зміщення ротора відцентрового компресора;
- .6 недопустимого підвищення температури підшипників ковзання відцентрового компресора.

**7.2.4** Віддільники рідини, проміжні посудини і циркуляційні ресивери (при насосній системі циркуляції холодильного агента), а також випарники з вільним рівнем рідини повинні бути обладнані пристроями регулювання та захисту, які забезпечують:

- .1 підтримання постійного рівня холодильного агента, встановленого для правильної роботи випарника, або постійної температури перегріву пари;
- .2 припинення подачі рідкого агента у випарники і проміжні посудини будь-якого типу при зупинці компресора;
- .3 відключення компресора при недопустимому підвищенні рівня холодильного агента.

**7.2.5** Установки з кожухотрубними випарниками повинні постачатися пристроями захисту, що забезпечують:

- .1 зупинку компресорів при припиненні руху холодоносія через випарник або відключення цього випарника від системи холодильного агента;
- .2 зупинку компресорів при недопустимому зниженні температури холодоносія.

**7.2.6** Холодильні установки повинні обладнуватися пристроями сигналізації, що подають узагальнений сигнал на пост керування холодною установкою при спрацюванні пристроїв захисту, зазначених у 7.2.3 – 7.2.5.

На місцевому посту керування холодною установкою повинна передбачатися можливість розшифрування зазначених вище сигналів.

**7.2.7** Кожне приміщення з обладнанням під тиском холодильного агента повинне бути обладнане газоаналізаторами і сигналізацією про витікання холодильного агента, що спрацьовує в наступних випадках:

**.1** для холодильних агентів групи I :

- хладони – у разі перевищення санітарної норми гранично допустимої концентрації (ГДК) у повітрі робочої зони ( $3000\text{мг/м}^3$ );

- двоокис вуглецю – у разі перевищення санітарної норми ГДК у повітрі робочої зони ( $9200\text{мг/м}^3$ );

**.2** для холодильних агентів групи II (аміак):

- у разі перевищення санітарної норми ГДК у повітрі робочої зони ( $20\text{мг/м}^3$ );

- при триразовому збільшенні ГДК у приміщенні, що охороняється ( $60\text{мг/м}^3$ ). У цьому випадку повинне бути забезпечене автоматичне вмикання аварійної вентиляції, за винятком вантажних охолоджуваних приміщень;

- при досягненні концентрації  $500\text{мг/м}^3$ . У цьому випадку доступ у приміщення без засобів індивідуального захисту повинний бути заборонений.

Попереджувальна звукова і світлова індикація сигналів повинна бути введена як у приміщення, що охороняються, так і перед входом у ці приміщення, та повинна дублюватися у місці несення по-стійної вахти.

**7.2.8** Система регулювання температури, вологості і складу газового середовища всередині охолоджуваних приміщень повинна забезпечувати точність підтримання цих параметрів у діапазонах, що відповідають умовам перевезення вантажів.

**7.2.9** У випадку застосування каскадних холодильних машин із двоокисом вуглецю у нижньому відгалуженні каскаду пристрій допоміжного (стоянкового) охолодження нижнього відгалуження каскаду повинний вмикатися автоматично при відключенні каскадної холодильної машини і підтримувати необхідну температуру протягом усього часу відключення каскадної холодильної машини.

## 8. ІЗОЛЯЦІЯ

### 8.1 ІЗОЛЯЦІЯ ОХОЛОДЖУВАНИХ ПРИМІЩЕНЬ

**8.1.1** Усередині вантажних охолоджуваних приміщень усі металеві частини корпусу судна повинні бути ретельно ізолювані.

Ізоляційні матеріали, які застосовуються, повинні бути схваленого Регістром типу, а також повинні задовольняти вимогам уповноважених органів санітарного нагляду.

**8.1.2** Ізоляційні матеріали вантажних охолоджуваних приміщень повинні виготовлятися із біостійких матеріалів, що не виділяють запаху.

**8.1.3** Поверхні перегородок і настилу подвійного дна в районі розташування паливних танків і цистерн повинні мати покриття з нафтостійкого матеріалу, який не виділяє запаху.

Нанесення цього покриття повинне робитися перед тим, як буде виконана ізоляція зазначених поверхонь.

**8.1.4** Ізоляція охолоджуваних вантажних приміщень повинна бути захищена від проникнення вологи або обладнана надійними засобами осушення її в період експлуатації, та захищена від пошкодження гризунами.

**8.1.5** Ізоляція охолоджуваних вантажних приміщень повинна мати обшивку або інше захисне покриття. У тих місцях, де обшивка може бути пошкоджена вантажем, вона повинна бути надійно захищена.

**8.1.6** Ізоляція морозильних апаратів повинна відповідати вимогам **8.1.2, 8.1.4, 8.1.5.**

### 8.2 ІЗОЛЯЦІЯ ТРУБОПРОВІДІВ

**8.2.1** Трубопроводи у місцях проходу через перегородки або палуби не повинні мати безпосередніх контактів із ними, щоб уникнути утворення теплових містків.

**8.2.2** Ізоляція трубопроводів повинна бути захищена від зволоження.

**8.2.3** Для ізоляції трубопроводів повинні застосовуватися негорючі ізоляційні матеріали відповідно до **1.6.3.1** частини VI «Протипожежний захист».

Ця вимога не поширюється на ізоляцію трубопроводів, розташованих у межах охолоджуваних вантажних приміщень та охолоджуваних комор.

**8.2.4** Антиконденсатні матеріали і клеї, що застосовуються в поєднанні з ізоляцією, та ізоляція арматури трубопроводів можуть не відповідати вимогам **8.2.3** за умови, що їхня кількість мінімальна, а їхні відкриті частини мають характеристики повільного розповсюдження полум'я відповідно до **1.6.3.5** частини VI «Протипожежний захист».

## **9. ХОЛОДИЛЬНІ УСТАНОВКИ, ЯКІ ОХОЛОДЖУЮТЬ ВАНТАЖ У ТЕРМОІЗОЛЬОВАНИХ КОНТЕЙНЕРАХ**

### **9.1 ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ І ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ**

**9.1.1** На холодильні установки, які призначені для постачання охолодженим повітрям термоізольовані контейнери, і стаціонарно встановлюються на борту судна, поширюються застосовні вимоги цієї частини.

**9.1.2** Холодильні установки повинні забезпечувати охолодженням повітрям у необхідному діапазоні температур термоізольовані контейнери з вантажем, що знаходиться у них.

Ступінь циркуляції повітря у контейнерах, пристрої для вимірювання і регулювання температури, підтримання необхідної вологості, сигналізація про підтримання необхідних параметрів повинні відповідати умовам перевезення конкретних видів вантажу.

Резерв холодопродуктивності установки повинний бути не менше 20% від специфікаційної.

**9.1.3** Якщо призначення контейнера таке, що для перевезення вантажу усередині контейнера потрібно регулювання складу газового середовища, то обладнання системи вентиляції, ізоляція і засоби сигналізації контейнера повинні відповідати вимогам частини **III** «Ізотермічні контейнери» Правил виготовлення контейнерів.

**9.1.4** Система регулювання складу газового середовища усередині термоізольованих контейнерів повинна забезпечувати підтримання необхідної концентрації кисню в контейнерах.

**9.1.5** Охолоджене повітря, що подається в термоізольовані контейнери, повинне мати достатню сухість для запобігання утворення льоду у гнучких з'єднаннях.

**9.1.6** Термоізольовані контейнери, які перевозять на борту судна, повинні відповідати вимогам частини **III** «Ізотермічні контейнери» Правил виготовлення контейнерів і Правил з технічного нагляду за контейнерами в експлуатації.

Невідповідність термоізольованих контейнерів цим вимогам не може перешкоджати класифікації холодильної установки.

## **10. СИСТЕМА РЕГУЛЮВАННЯ СКЛАДУ ГАЗОВОГО СЕРЕДОВИЩА**

### **10.1 ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ І ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ**

**10.1.1** Для доповнення символу класу холодильної установки знаком СА (див. 5.2.2.4 частини

І «Класифікація»), об'єм охолоджуваних приміщень, обладнаних системою регулювання складу газового середовища, повинні становити не менше 50% об'єму всіх охолоджуваних приміщень.

**10.1.2** Обладнання, прокладання трубопроводів повинні відповідати вимогам 2.1.1, 2.5, 4.1.1, 5.1.1, 6.2.1, 7.2.1.

**10.1.3** Кожне приміщення, що охолоджується та обслуговується системою, повинне бути обладнане захисним пристроєм, тиск спрацювання і пропускна здатність якого повинні виключати можливість підвищення тиску у приміщенні вище 0,5кПа і зниження тиску нижче 0,2кПа.

**10.1.4** Відведення газу від запобіжного пристрою повинне здійснюватися через вертикальні канали на висоту не менше 2м від верхньої палуби і не ближче 4м від повітрозабірників системи вентиляції житлових приміщень.

**10.1.5** Повинні бути передбачені запобіжні заходи, що виключають можливість подачі інертного газу в розгерметизовані охолоджувані приміщення.

**10.1.6** Інертний газ, який використовується у системі, повинний бути не агресивним стосовно вантажу, що перевозиться, матеріалів ізоляції і конструкції охолоджуваних приміщень.

**10.1.7** Система повинна бути обладнана автоматичною попереджувальною звуковою і світловою сигналізацією, що спрацьовує не менше ніж за 60с до подачі інертного газу.

Взаємне блокування попереджувальної сигналізації і впускного клапана повинне виключати можливість відкриття клапана без подачі сигналу.

**10.1.8** Приміщення, що охолоджуються та обслуговуються системою, повинні бути обладнані незалежною вентиляцією, яка забезпечує не менше дворазового обміну повітря за годину.

**10.1.9** Приміщення, суміжні з приміщеннями, що охолоджуються та обладнуються системою, і мають доступ у них, повинні бути обладнані незалежною стаціонарною системою вентиляції, яка забезпечує принаймні шестиразовий обмін повітря за годину.

**10.1.10** Пульти керування вентиляцією приміщень, зазначених у 10.1.8 і 10.1.9, повинні розташовуватися поза приміщеннями, що вентилуються.

**10.1.11** Для вентиляції інших, не зазначених у 10.1.9 суміжних приміщень, на судні повинно бути передбачено не менше двох переносних вентиляторів, кожний з яких повинний забезпечувати не менше ніж дворазовий обмін повітря за годину будь-якого такого приміщення.

**10.1.12** Приміщення, що охолоджуються та обслуговуються системою, повинні бути обладнані стаціонарними пристроями, які забезпечують можливість контролю об'ємного вмісту кисню в приміщеннях перед їхнім відвіданням.

Додатково на судні повинно бути передбачено не менше двох переносних кисневих газоаналізаторів.

**10.1.13** Припливні і витяжні канали системи не повинні прокладатися через житлові і службові приміщення.

## **11. ХОЛОДИЛЬНІ УСТАНОВКИ ІЗ АБСОРБЦІЙНИМИ БРОМИСТОЛІТІЄВИМИ ХОЛОДИЛЬНИМИ МАШИНАМИ**

### **11.1 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ**

**11.1.1** Вимоги цього розділу поширюються на холодильні установки із абсорбційними бромистолітєвими холодильними машинами, які призначені для роботи у складі суднових систем кондиціонування повітря.

**11.1.2** Холодильні установки із абсорбційними бромистолітєвими холодильними машинами повинні відповідати вимогам **1.3.4.2, 1.3.4.5, 1.3.4.7** (лише щодо систем захисту), **1.3.4.8, 2.1.2, 3.1.1, 3.1.6, 5.1.1, 7.1.2, 7.2.2, 13.2.6**.

**11.1.3** Система обігріву апаратів абсорбційної бромистолітєвої холодильної машини (водяною парою чи гарячою водою) повинна відповідати застосовним вимогам розд. **18** частини **VIII** «Системи і трубопроводи».

## 12. ВИПРОБУВАННЯ

### 12.1 ВИПРОБУВАННЯ МЕХАНІЗМІВ І ОБЛАДНАННЯ НА ЗАВОДІ-ВИГОТОВЛЮВАЧІ

**12.1.1** Випробування елементів суднових холодильних установок, які вказані у цьому підрозділі, повинні проводитися в присутності інспектора Регістру.

**12.1.2** Гідравлічні випробування на міцність елементів, що працюють під тиском холодильного агента, повинні виконуватися пробним тиском не менше 1,5 розрахункового тиску, взятого відповідно до **2.2.1**.

Система у зборі повинна бути випробувана на герметичність тиском не менше максимального робочого, але не менше 0,2МПа. Якщо система або вузол системи з технічних причин не можуть бути перевірені за допомогою гідравлічних випробувань, повинні бути проведені пневматичні випробування за допомогою повітря або будь-якого іншого придатного для цих цілей газу.

Якщо елемент системи з технічних причин не був випробуваний за допомогою гідравлічних випробувань, повинні бути проведені пневматичні випробування у складі системи за допомогою повітря або будь-якого іншого відповідного для цих цілей газу пробним тиском 1,5 робочого тиску, але не менше ніж 0,4Мпа.

Елементи, що працюють під тиском холодоносія або води, повинні піддаватися гідравлічним випробуванням тиском, рівним 1,5 робочого тиску, але не менше 0,4МПа, а коробчасті конструкції – тиском, що дорівнює 1,5 робочого тиску.

**12.1.3** Пневматичні випробування на щільність елементів, що працюють під тиском холодильного агента, повинні виконуватися пробним тиском не менше розрахункового, прийнятого відповідно до **2.2.1**.

**12.1.4** Обладнання, що призначене для роботи при тиску холодильного агента нижче атмосферного, повинне бути випробуване на герметичність вакуумуванням при залишковому тиску не більше 0,8кПа.

**12.1.5** Арматура у зібраному стані і прилади автоматики, що мають запірні органи, крім наведених вище випробувань, повинні бути піддані пневматичним випробуванням на щільність закриття пробним тиском, рівним розрахунковому згідно до **2.2.1**.

**12.1.6** Механізми та обладнання, зазначені в **1.3.2**, після складання повинні бути випробувані відповідно до вимог **1.4** частини **IX** «Механізми».

### 12.2 ВИПРОБУВАННЯ ХОЛОДИЛЬНОЇ УСТАНОВКИ НА СУДНІ

**12.2.1** Для перевірки виконання вимог цієї частини після закінчення монтажу на судні холодильна установка повинна бути випробувана і перевірена в дії за схваленою Регістром програмою.

**12.2.2** Повинні бути проведені пневматичні випробування на щільність усієї системи холодильного агента пробним тиском, рівним розрахунковому, відповідно до **2.2.1**.

Пневматичні випробування можуть проводитися азотом, двоокисом вуглецю або осушеним повітрям.

Після закінчення випробувань на щільність системи холодильного агента групи II перевіряється робота системи аварійного зливу холодильного агента.

**12.2.3** Після випробувань на щільність системи холодильного агента групи I повинні бути випробувані на герметичність вакуумуванням при залишковому тиску не більше 1кПа .

**12.2.4** Після заповнення системи холодильним агентом повинна бути перевірена щільність з'єднань трубопроводів і арматури.

**12.2.5** Всі трубопроводи разом з арматурою систем холодоносія та води для охолодження повинні бути випробувані на щільність у робочих умовах.

**12.2.6** Перевіряються в дії системи основної та аварійної вентиляції, осушення, водяних завіс, дистанційного відключення механізмів, пристроїв безпеки, автоматики захисту, газоаналізаторів витікання холодильного агента.

**12.2.7** Обладнання холодильної установки перевіряється в дії на всіх робочих режимах, при цьому повинне бути підтверджене виконання вимог **2.3** і **7.2.8**, робота пристроїв регулюючої автоматики,

пристроїв охолодження, ефективність видалення снігової шуби.

**12.2.8** Випробування холодильної установки повинні бути проведені при повному розрахунковому тепловому навантаженні і специфікаційних температурах кипіння і конденсації холодильного агента.

У випадку проведення випробувань при низьких температурах зовнішнього повітря, що відрізняються від специфікаційних, може бути поставлена вимога імітації додаткового теплового навантаження.

**12.2.9** Результати розрахунку середнього коефіцієнта теплопередачі ізоляційної конструкції охолоджуваних приміщень повинні бути підтверджені випробуваннями із визначення якості ізоляції.

### **12.3 ВИПРОБУВАННЯ УСТАНОВОК ІЗ РЕГУЛЮВАННЯМ СКЛАДУ ГАЗОВОГО СЕРЕДОВИЩА**

**12.3.1** Повітропроводи, які йдуть на термоізольовані контейнери, повинні бути випробувані на розподілення повітря, що охолоджується, шляхом вимірювання кількості повітря, яке надходить до гнучкого з'єднання контейнера при роботі вентилятора на повній продуктивності.

Повітряний потік (за кількістю повітря) на кожний термоізольований контейнер не повинний відрізнятися більше ніж на +5% від розрахункового значення.

**12.3.2** Після закінчення монтажу повітропроводів охолодженого повітря на судні перед монтажем ізоляції повинні бути виконані випробування на міцність тиском повітря не менше 1,5 розрахункового, а також на щільність робочим тиском; при цьому зазначені випробування можуть бути виконані спільно.

## 13. ЗАПАСНІ ЧАСТИНИ

### 13.1 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ

**13.1.1** На судні повинні бути запасні частини для холодильної установки у кількості не меншій необхідній згідно з цим розділом.

**13.1.2** Запасні частини повинні бути закріплені в доступних місцях, марковані і захищені від корозії.

### 13.2 НОРМИ ЗАПАСНИХ ЧАСТИН

**13.2.1** Компресори і насоси повинні бути забезпечені запасними частинами, зазначеними в розд. 10 частини VII «Механічні установки».

Електроприводи компресорів, насосів і вентиляторів повинні бути забезпечені запасними частинами, вказаними в розд. 21 частини XI «Електричне обладнання».

**13.2.2** Незалежно від вимог 13.2.1, холодильні установки повинні бути забезпечені запасними частинами відповідно до вимог табл. 14.2.2.

**Таблиця 13.2.2**

№ з/п	Запасні частини	Кількість
1	Поршень компресора з шатуном комплектний, кожного типу	1
2	Сальник <sup>1</sup> вала компресора кожного типу	1
3	Втулка циліндра компресора кожного типу і розміру	1
4	Пластини ротаційного компресора кожного типу і розміру	1 комплект <sup>2</sup>
5	Підшипники колінчастого вала поршневого або роторів гвинтового компресорів	1 комплект <sup>2</sup>
6	Масляний насос поршневого, гвинтового компресорів	1
7	Елементи фільтрів кожного типу та розміру	1
8	Пристрої регулювання, захисту холодильної установки кожного типу	1
9	Крильчатка вентилятора, який охолоджує приміщення і морозильні апарати разом із валом кожного типу	1
10	Регулюючий клапан холодильного агента кожного типу і розміру	1
11	Різноманітні крани, клапани та інша арматура кожного типу і розміру	1
12	Ущільнювальні прокладки кожного типу і розміру	1
13	Термометри, манометри і мановакуумметри кожного типу і розміру	1
14	Пружина запобіжного клапана кожного розміру	2
15	Прилад для виявлення місць витікань холодильного агента	1
16	Ареометр (тільки у випадку використання охолодження розсолем)	1

<sup>1</sup> Як запасні частини досить передбачити тільки деталі сальників, які швидко зношуються, якщо конструкція останніх допускає це.

<sup>2</sup> Комплект для кожного компресора.

**Регістр судноплавства України**

**ПРАВИЛА  
КЛАСИФІКАЦІЇ ТА ПОБУДОВИ  
МОРСЬКИХ СУДЕН**

**ЧАСТИНА XII  
ХОЛОДИЛЬНІ УСТАНОВКИ**

Регістр судноплавства України  
04070, Київ, вул. Петра Сагайдачного, 10