



# Інструкція із монтажу, запуску та обслуговування Інверторний модульний чиллер з повітряним охолодженням (тепловий насос) серії А

CH-HP35UIMRM

CH-HP65UIMRM

CH-HP137UIMRM

Дякуємо за вибір комерційних кондиціонерів. Будь ласка, уважно прочитайте цю інструкцію користувача перед використанням і збережіть її для використання в майбутньому.

## Користувачам

Дякуємо, що вибрали продукт C&H. Будь ласка, уважно прочитайте цю інструкцію з експлуатації перед монтажем та використанням виробу, щоб правильно його освоїти та використовувати. Щоб допомогти вам правильно встановити та використовувати наш продукт і досягти очікуваного робочого ефекту, ми надаємо наступні інструкції:

- (1) Це обладнання має монтуватися, експлуатуватися або обслуговуватися кваліфікованими спеціалістами, які пройшли спеціальну підготовку. Під час роботи слід суворо дотримуватися всіх питань безпеки, описаних на бірках, у інструкції користувача та іншій літературі. Це обладнання не призначене для використання особами (включаючи дітей) з обмеженими фізичними, сенсорними чи розумовими здібностями, або з браком досвіду та знань, якщо вони не перебувають під наглядом або не отримали інструкції щодо використання обладнання особою, відповідальною за їх безпеку. Слідкуйте за дітьми, щоб переконатися, що вони не граються з виробом.
- (2) Цей продукт пройшов сувору перевірку та експлуатаційні випробування перед тим, як залишити фабрику. Щоб уникнути пошкодження внаслідок неправильного розбирання та перевірки, що може вплинути на нормальну роботу пристрою, будь ласка, не розбирайте обладнання самостійно. За потреби ви можете зв'язатися з нашим офіційним дилером або місцевим сервісним центром для отримання кваліфікованої підтримки.
- (3) Якщо виріб несправний і ним не можна користуватися, якнайшвидше зв'яжіться з нашим офіційним дилером або місцевим сервісним центром, надавши наступну інформацію.
  - 1) Вміст паспортної бірки виробу (модель, продуктивність охолодження/нагрівання, номер продукту, дата виробництва).
  - 2) Обставини появи несправності (вказіть ситуації до і після виникнення помилки).
- (4) Усі ілюстрації та інформація в інструкції з експлуатації наведені лише для ознайомлення. Щоб зробити продукт кращим, ми будемо постійно вдосконалювати та впроваджувати інновації без додаткового повідомлення.

## Зміст

|   |    |
|---|----|
| Зауваження щодо безпеки (обов'язково дотримуйтесь).....                       | 1  |
| 1 Загальна інформація .....   | 6  |
| 1.1 Особливості обладнання .....  | 6  |
| 1.2 Принципові схеми .....  | 7  |
| 2 Робочий діапазон .....  | 10 |
| 3 Габаритні розміри .....   | 10 |
| 4 Інструкції щодо монтажу .....   | 12 |
| 4.1 Попередня перевірка .....   | 12 |
| 4.2 Приймальна перевірка .....  | 12 |
| 4.3 Транспортування та підйом .....   | 12 |
| 4.4 Опорна конструкція та простір для обслуговування .....                    | 13 |
| 4.5 Зменшення вібрації .....  | 16 |
| 4.6 Зняття ущільнень на гумових підкладках перед запуском<br>компресора ..... | 16 |
| 4.7 Монтаж системи циркуляції води .....                                      | 17 |
| 5 Знайомство з панеллю дисплея .....  | 19 |
| 6 Електропроводка .....   | 19 |
| 6.1 Зовнішня проводка електрошафи управління .....                            | 19 |
| 6.2 Характеристики джерела живлення .....                                     | 24 |
| 6.3 Електропроводка шафи управління .....                                     | 24 |
| 6.4 Зовнішня проводка .....   | 26 |
| 6.5 Мережа та проводка між модулями .....                                     | 28 |
| 6.6 Налаштування DIP-перемикачів на материнській платі .....                  | 30 |
| 6.7 Перемички .....   | 31 |
| 7 Введення в експлуатацію та обслуговування .....                             | 31 |
| 7.1 Перевірка перед запуском .....  | 31 |
| 7.2 Вимоги до якості та очищення води .....                                   | 31 |
| 7.3 Пробний запуск .....  | 33 |
| 7.4 Звичайні запуск/вимкнення .....   | 33 |
| 7.5 Технічне обслуговування основних складових .....                          | 34 |
| 7.6 Технічне обслуговування перед тривалою перервою .....                     | 34 |
| 7.7 Запуск після тривалої перерви .....                                       | 34 |
| 7.8 Заміна деталей .....  | 34 |

|  |    |
|--|----|
| 7.9 Безпечна робота з легкозаймистим холодоагентом .....               | 35 |
| 7.10 Заправка холодоагентом .....                                      | 36 |
| 7.11 Демонтаж компресора . .....                                       | 36 |
| 7.12 Захист від замерзання.....  | 37 |
| 7.13 Періодичне технічне обслуговування .....                          | 37 |
| 7.14 Запобіжні заходи. ....  | 38 |
| 8 Усунення несправностей і післяпродажне обслуговування.....           | 43 |
| 8.1 Заходи щодо усунення несправностей.....                            | 43 |
| 8.2 Післяпродажне обслуговування .....                                 | 45 |
| Додаток А: Записи при перевірці перед введенням в експлуатацію .....   | 46 |
| Додаток В: Записи при пробному запуску і введенні в експлуатацію ..... | 47 |

## Зауваження щодо безпеки (обов'язково дотримуйтесь)



**УВАГА:** Якщо суворо не дотримуватися, це може завдати серйозної шкоди пристрою або людям.



**ПРИМІТКА:** Якщо суворо не дотримуватися, це може призвести до легкої або середньої шкоди пристрою чи людям.



Цей знак означає, що операція заборонена. Неправильна експлуатація може призвести до серйозних пошкоджень або смерті людей.



Цей знак вказує на необхідність дотримання пунктів. Неправильна експлуатація може завдати шкоди людям або майну.



Установка наповнена горючим газом R32.



Перед використанням обладнання прочитайте інструкцію з експлуатації.



Перед встановленням обладнання прочитайте інструкцію з монтажу.



Перш ніж ремонтувати обладнання, прочитайте посібник з експлуатації.

### УВАГА

- Виріб наповнений горючим газом R32. Під час ремонту суворо дотримуйтесь інструкцій виробника. Майте на увазі, що холодоагенти не мають запаху. Прочитайте інструкцію спеціаліста.
- Не використовуйте засоби для прискорення процесу розморожування або очищення, крім рекомендованих виробником. У разі необхідності ремонту зверніться до найближчого авторизованого сервісного центру. Будь-який ремонт, виконаний некваліфікованим персоналом, може бути небезпечним. Прилад повинен зберігатися в приміщенні без постійно діючих джерел займання. (Наприклад: відкритий вогонь, ввімкнутий газовий прилад або працюючий електричний нагрівач.) Не завдавайте механічних пошкоджень та не піддавайте дії високих температур.
- Не встановлюйте пристрій у приміщенні - тільки на відкритому повітрі з достатньою вентиляцією.
- Якщо стаціонарний прилад не оснащений шнуром живлення та вилкою або іншим засобом для від'єднання від мережі живлення з роз'єднанням контактів у всіх полюсах, що забезпечує повне відключення за умов перенапруги категорії III, в інструкціях має бути зазначено, що засоби відключення повинні бути введені до складу стаціонарної електропроводки відповідно до правил виконання електромонтажних робіт.
- Виріб слід зберігати в приміщенні без постійного відкритого вогню (наприклад, працюючого газового приладу) та джерел займання (таких як працююча електронагрівальна батарея).
- Зберігати прилад слід таким чином, щоб запобігти механічним пошкодженням. Не паяйте та не ріжте будь-яку трубу, випарник чи конденсатор тощо, якщо всередині виробу є холодоагент.
- Необхідно дотримуватись національних газових норм. До роботи з високовольтними пристроями допускається лише кваліфікований електрик.
- Не закривайте вентиляційні отвори.
- Будь-яка особа, яка бере участь у роботі з контуром холодоагенту або втручається в нього, повинна мати діючий сертифікат від акредитованого в галузі оцінювального органу, який підтверджує його компетентність щодо безпечного поводження з холодоагентами відповідно до специфікації оцінки, визнаної галуззю.
- Обслуговування повинно виконуватись лише згідно з рекомендаціями виробника обладнання. Технічне обслуговування та ремонт, які потребують допомоги додаткового кваліфікованого персоналу, повинні виконуватись під наглядом особи, компетентної у використанні легкозаймистих холодоагентів.

 **ПРИМІТКИ**

- Для реалізації функції кондиціювання в системі циркулює спеціальний холодоагент. Використовуваним холодоагентом є спеціально очищений фторид R32. Холодоагент легкозаймистий і не має запаху. Крім того, за певних умов він може викликати вибух.
- У порівнянні зі звичайними холодоагентами, R32 є екологічно чистим холодоагентом, який не шкодить озоновому шару. Вплив на парниковий ефект також менший. R32 має дуже хороші термодинамічні характеристики, які забезпечують дійсно високу енергоефективність. Таким чином, агрегати потребують меншої кількості холодагенту.
- Перед монтажем переконайтеся, що прийнята потужність відповідає зазначеній на паспортній бірці, і перевірте безпечність живлення.
- Виріб має з'єднуватись з мережею живлення за допомогою пристрою повного відключення за категорією перенапруги III.
- Перш ніж користуватися, перевірте та переконайтеся, що кабелі та труби підключені правильно, щоб уникнути витoku води, ураження електричним струмом або пожежі тощо.
- Не піддавайте виріб прямому впливу корозійноактивного середовища з водою або вологою.
- Ніколи не натискайте кнопку гострими предметами, щоб захистити пульт керування. Ніколи не використовуйте інші дроти замість спеціального кабелю зв'язку установки для захисту елементів управління. Ніколи не чистіть пульт керування бензолом, розчинником або хімічною тканиною, щоб уникнути вицвітання поверхні та виходу з ладу елементів. Очистіть виріб тканиною, змоченою нейтральним миючим засобом. Злегка очистіть екран дисплея та з'єднувальні частини, щоб уникнути вицвітання.
- Лінія живлення повинна бути відокремлена від лінії зв'язку.

◆ Примітки щодо безпеки для монтажу на об'єкті

 **УВАГА**

- Монтаж повинні виконувати кваліфіковані спеціалісти, які пройшли спеціалізовану підготовку та отримали відповідні сертифікати згідно відповідних законів, нормативних актів і цієї інструкції, інакше це призведе до пошкодження виробу, витoku води, ураження електричним струмом або пожежі тощо.
- Виріб слід встановити на гладку основу, здатну його витримувати, і закріпити різьбовим з'єднанням. Недостатньо міцний фундамент може призвести до витоків, падіння виробу, травм або смерті.
- Для електромонтажу кваліфікованими електриками повинні використовуватися спеціальні лінії електропостачання. Лінії з недостатньою потужністю можуть призвести до ураження електричним струмом або пожежі.
- Переконайтеся, що кожен роз'єм належним чином затягнутий; інакше це може призвести до перегріву або пожежі тощо.
- Після завершення монтажу перевірте дренажні лінії, трубопроводи та електричні лінії, щоб запобігти витoku води, ураженню електричним струмом або пожежі.
- Виріб призначений для постійного підключення до мережі циркуляції, а не за допомогою комплекту шлангів.
- Це обладнання слід встановлювати там, де дренажна система може добре працювати. Ніколи не закривайте зливний отвір. Неправильна дренажна система призведе до труднощів з дренажем і несправності виробу.
- Якщо під час встановлення або введення в експлуатацію з'являється щось незвичайне (наприклад, неприємний запах), будь ласка, негайно відключіть основне живлення, а потім зверніться до центру післяпродажного обслуговування. Постійне перебування в такому надзвичайному стані призведе до пошкодження кондиціонера, ураження електричним струмом або пожежі.
- У разі витoku холодоагенту якомога швидше вживіть відповідних заходів, щоб запобігти зниженню вмісту кисню через підвищення концентрації холодоагенту.

### ПРИМІТКИ

- Не монтуйте виріб у місцях, де є магнітне поле високої інтенсивності, де є підвищена лужність чи кислотність, або в наявності нестабільна напруга.
- Не монтуйте виріб у місцях витoku легкозаймистих газів, оскільки це може призвести до пожежі.
- Зовнішній корпус пристрою повинен бути заземлений. Не підключайте лінію заземлення до газопроводу, водопроводу, громовідводу чи лінії зв'язку, інакше це може призвести до ураження електричним струмом.
- Виріб має бути встановлено відповідно до національних правил влаштування електромереж, виріб має бути відключений від джерела живлення під час обслуговування та під час заміни частин.
- Не ставайте на виріб і не ставте на нього інші предмети.
- Не вставляйте пальці чи інші предмети у вихідну решітку, щоб запобігти пошкодженню пристрою, травмам чи смерті.
- Не запускайте та не зупиняйте установку, вставляючи або виймаючи роз'єм живлення.
- Не дозволяйте дітям гратися з цією установкою.
- Виріб повинен бути оснащений пристроєм захисного відключення (диференціальним реле), який повинен бути встановлений відповідно до електротехнічних стандартів. Його відсутність або неправильне встановлення може призвести до ураження електричним струмом. Проведіть виявлення витoku струму після завершення електромонтажу.
- Летюча рідина, наприклад розчинник або бензин, може погіршити зовнішній вигляд виробу. (Очищайте лише зовнішній корпус пристрою м'якою сухою тканиною або ганчіркою, змоченою нейтральним миючим засобом.)

### НЕБЕЗПЕКА

- Не монтуйте виріб у непридатних для нього місцях, де він знаходиться поблизу джерел тепла, узбережжя чи нафтових родовищ, оскільки це може призвести до корозії, ураження електричним струмом або пожежі. Крім того, не встановлюйте виріб у місцях, де є корозійноактивні, легкозаймисті речовини або аерозолі, інакше це може призвести до порушення нормальної роботи, скорочення терміну служби, пожежі або серйозних травм.
- Не запускайте компресор, замикаючи вручну контактор змінного струму, інакше це може призвести до ураження електричним струмом або пожежі.
- Не використовуйте холодоагент не за призначенням, оскільки це призведе до порушення нормальної роботи, пожежі чи навіть вибуху тощо.

### ПОПЕРЕДЖЕННЯ

- Монтаж слід виконувати відповідно до цієї інструкції. Прочитайте її перед запуском або усуненням несправностей.
- Монтаж мають виконувати кваліфіковані спеціалісти, оскільки неправильний монтаж може призвести до витoku води, ураження електричним струмом або пожежі тощо.
- Перед монтажем перевірте наявність усіх джерел живлення з паспортною біркою та перевірте їх безпечність.
- Щоб уникнути ураження електричним струмом, обладнання має бути заземлено, а для роз'єму живлення має бути спеціальна лінія заземлення. Не підключайте лінію заземлення до газового балону, водопроводу, громовідводу або телефонної лінії.
- Дозволено встановлювати лише спеціалізовані аксесуари та деталі, інакше це може призвести до витoku води, ураження електричним струмом або пожежі тощо.
- Переріз ліній електроживлення повинен бути досить великим. Для заміни пошкоджених допускаються тільки спеціальні електропроводи.
- Після підключення ліній електроживлення також змонтуйте електричний щит, щоб уникнути проблем із безпекою.
- Після завершення монтажу виконайте загальну перевірку обладнання, перш ніж увімкнути його.

◆ Техніка безпеки при експлуатації та обслуговуванні

 **УВАГА**

- Якщо є щось незвичайне (наприклад, запах горілого), негайно відключіть живлення та зверніться до центру післяпродажного обслуговування С&Н. Постійні незвичайні ситуації можуть призвести до несправностей, ураження електричним струмом або пожежі.
- У разі витoku холодоагенту вживіть відповідних заходів, щоб запобігти зниженню вмісту кисню через підвищення концентрації холодоагенту.
- Не використовуйте та не розміщуйте легкозаймисті або вибухові речовини поблизу виробу.
- Не займайтеся усуненням несправностей особисто, оскільки неправильне усунення несправностей може призвести до ураження електричним струмом або пожежі. Натомість зверніться до центру післяпродажного обслуговування С&Н.
- Коли пристрій заповнений холодоагентом, не паяйте та не розрізайте будь-який трубопровід, малий теплообмінник, кожухотрубний теплообмінник або інші ємності.

 **УВАГА**

- Не дозволяйте виробу виходити за межі призначеного робочого діапазону; інакше це призведе до розриву трубки теплообмінника, витoku холодоагенту або навіть вибуху.
- Не дозволяйте джерелу холоду/тепла безпосередньо впливати на місця, де знаходяться продукти, рослини, тварини, точні інструменти та важливі речі, інакше їхня якість погіршиться.
- В виробі допускається використання лише циркуляційної води із задовільною якістю, оскільки незадовільна якість води призведе до скорочення терміну служби пристрою або навіть до несправностей.
- Після того, як виріб буде введено в експлуатацію протягом деякого часу, перевірте надійність монтажних опор. Слабкі опори можуть призвести до деформації або навіть нещасного випадку.
- Після запуску установки зупиняйте її не раніше ніж через 6 хвилин, інакше це скоротить термін служби установки. Ніколи часто не запускайте та не зупиняйте установку примусово.
- При мінусових температурах зовнішнього повітря зверніть увагу на захист від замерзання. Якщо виріб не використовується протягом короткого часу, не відключайте живлення, оскільки захист від замерзання не працюватиме належним чином. Якщо пристрій не використовується протягом тривалого часу, додайте у воду антифриз або злийте воду з системи, інакше кожух і трубка тріснуть, а потім потечуть.

 **НЕБЕЗПЕКА**

- Не використовуйте електричний запобіжник поза номінальним діапазоном і не замінійте його електричним дротом, інакше це може пошкодити обладнання або призвести до пожежі.
- Не запускайте та не зупиняйте пристрій безпосередньо вимиканням живлення, оскільки це може призвести до ураження електричним струмом або пожежі.
- Не змінюйте налаштування запобіжних пристроїв; інакше це може призвести до пожежі та вибуху.
- Не працюйте з обладнанням мокрими руками.
- Не чистіть пристрій, не відключивши джерело живлення, оскільки це може призвести до ураження електричним струмом або травмування.
- Щоб уникнути ураження електричним струмом або іншої небезпеки, не дозволяйте дітям чіпати електричні дроти або підніматися на виріб.
- Не торкайтеся нагрітих частин компресора та магістралей холодоагенту, оскільки це може призвести до опіків.
- Не торкайтеся гострих країв і ребер теплообмінника; інакше це може призвести до травм.
- Не торкайтеся рухомих частин; інакше це призведе до випадкових травм.
- Не ставайте на установку і не ставте на неї предмети.
- Не згинайте трубопровід і не модернізуйте пристрій, інакше це може призвести до витoku холодоагенту, вибуху, пожежі або травмування.

### ⓘ ПОПЕРЕДЖЕННЯ

- Експлуатуйте установку відповідно до цієї інструкції та уважно прочитайте її перед запуском або усуненням несправностей.
- Вмикайте або вимикайте установку за допомогою контролера.

#### ◆ Техніка безпеки при поводженні з агрегатом

### ⚠ УВАГА

- Будь ласка, зверніться до підрядника для транспортування та монтажу. Неправильний монтаж може призвести до ураження електричним струмом або пожежі.
- Під час монтажу або транспортування не допускайте змішування сторонніх речовин з холодоагентом і не допускайте потрапляння повітря в трубу, оскільки це призведе до підвищення тиску в системі або вибуху компресора.
- Дозволяється використання лише спеціальних ліній електроживлення. Клеми електропроводки не повинні зазнавати будь-яких зовнішніх зусиль і повинні бути закріплені належним чином; інакше це може призвести до пожежі. Крім того, переконайтеся, що ізоляція ліній електроживлення завжди в хорошому стані.
- З'єднання між двома кінцями ліній електроживлення не допускається. Якщо довжини лінії недостатньо, будь ласка, зверніться до центру післяпродажного обслуговування, щоб налаштувати достатньо довгу.

### ⓘ ПОПЕРЕДЖЕННЯ

- Очищення води, рідини для чищення, холодоагенту чи іншої відпрацьованої рідини чи газу має відповідати місцевим законам і нормам; інакше це призведе до негативних наслідків для здоров'я та навколишнього середовища.
- Не порушуйте правила роботи з холодоагентом, оскільки він може призвести до пожежі та вибуху.

### ⚠ ПРИМІТКА

Коли заправка перервана або завершена, ще раз перевірте виріб, але не запускайте компресор.

### ⚠ УВАГА

Не використовуйте суміш парів холодоагенту з повітрям або киснем для підвищення тиску через загрозу вибуху.

### Правильна утилізація



Це маркування вказує на те, що цей виріб не можна викидати разом з іншими побутовими відходами на території ЄС. Щоб запобігти можливій шкоді навколишньому середовищу або здоров'ю людини через неконтрольовану утилізацію відходів, переробляйте їх відповідально, щоб сприяти сталому повторному використанню матеріальних ресурсів. Щоб повернути використаний виріб, скористайтеся системами повернення та збору або зверніться до продавця, у якого було придбано продукт. Вони можуть взяти цей продукт на екологічно безпечну переробку.

## 1 Загальна інформація

Основні технічні дані дивіться на паспортній бірці.

Повністю інверторні модульні чиллери з повітряним охолодженням здатні здійснювати охолодження протягом усього року з високою енергоефективністю. Вони не потребують градирень і цілком підходять для районів з дефіцитом води та можуть широко використовуватися в новозбудованих або модернізованих промислових і цивільних будівлях різного розміру, таких як готелі, квартири, ресторани, офісні будівлі, торгові центри, театри, спортзали, майстерні, лікарні, місця, де є вимога до охолодження при наднизькій температурі, як-от холодильні склади, місця, де потрібне охолодження для молочних продуктів, продуктів харчування та промислових продуктів, і особливо місця, де існують високі вимоги до рівня шуму та навколишнього середовища, кип'ятіння та де заборонено або важко встановлювати градирні.

Установка являє собою герметично закрите обладнання. Річний витік холодоагенту з усього блоку становить менше 1 г. Вага заправки холодоагентом обов'язково вказується на паспортній бірці.

### 1.1 Особливості обладнання

Повністю інверторні модульні холодильні машини з повітряним охолодженням працюють чудово завдяки своїм основним характеристикам, описаним нижче.

#### ■ Відмінна сумісність

Повністю інверторні модульні чиллери з повітряним охолодженням можуть складатися з кількох окремих модулів з однаковою або різною структурою чи потужністю (32 кВт, 60 кВт і 130 кВт). У агрегаті CH-HP35UIMRM тільки одна система охолодження; для блоку CH-HP65UIMRM є дві незалежні системи; для блоку CH-HP137UIMRM є чотири уніфіковані незалежні системи. До 16 одиничних модулів можуть бути модулі з потужністю охолодження від 35 кВт до 1040 кВт.

#### ■ Комфорт і енергозбереження

Технологія змінної частоти може швидко реагувати на зміну навантаження та призводити до зменшення коливань температури води та кращого комфорту.

#### ■ Надзвичайно тихий

Високоєфективні та малощумні лопаті та двигун вентилятора, а також оптимізований прохід повітря можуть значно знизити рівень шуму при роботі установки. Крім того, тихий режим може забезпечити користувачеві надзвичайно тихе середовище.

#### ■ Потужний самозахист

Агрегат оснащений мікрокомп'ютерною системою управління вищого рівня, яка здатна забезпечити повний захист і самодіагностику.

#### ■ Висока надійність

Установка складається з добре спроектованих холодильних частин і всієї системи, структури та електричного керування, що належним чином гарантують надійну роботу.

#### ■ Дистанційне увімкнення/вимкнення

Пристрій можна запустити або зупинити за допомогою кнопки ON/OFF.

#### ■ Рівномірна робота

Це означає, що кожен компресор працюватиме по черзі, щоб подовжити термін їх служби.

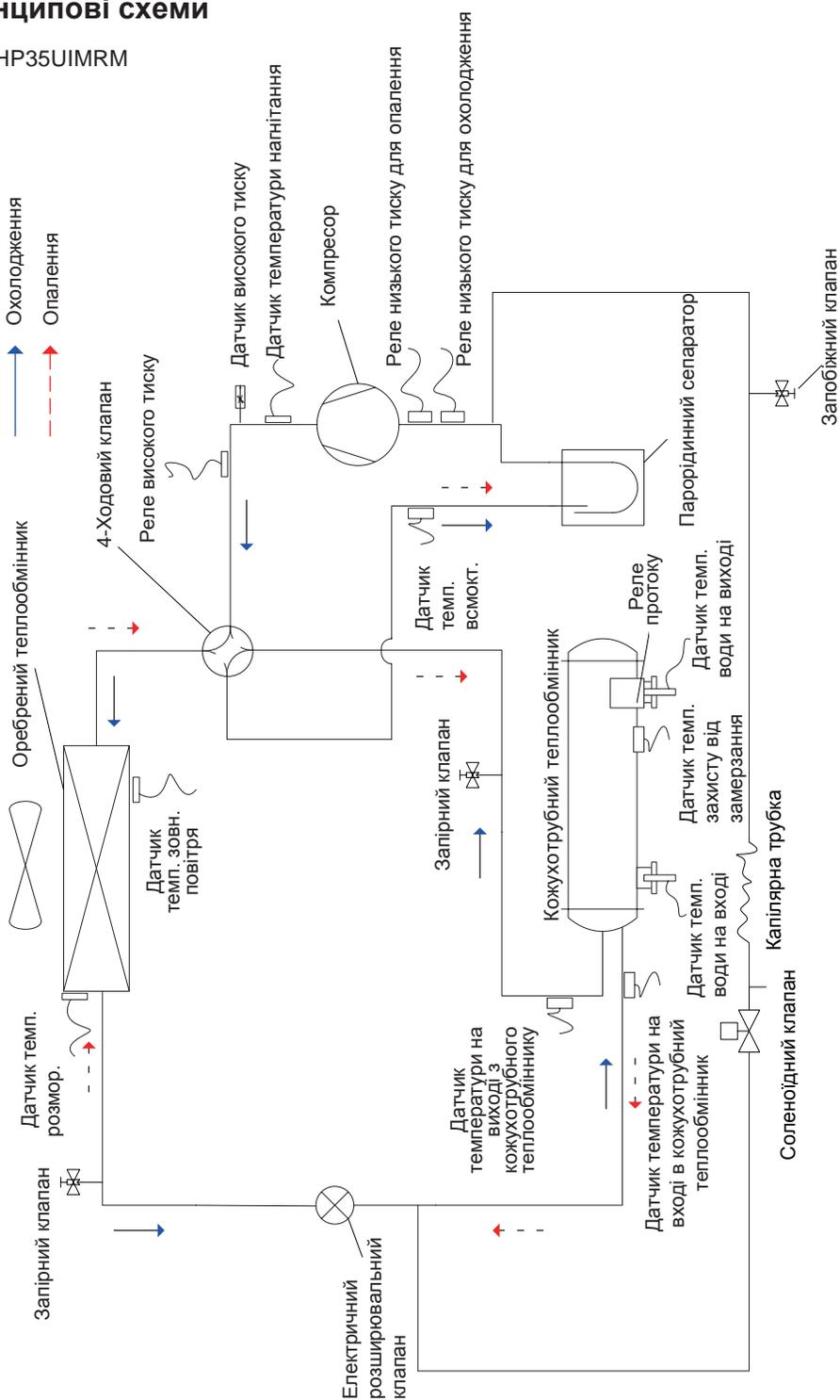
#### ■ Позмінна робота водяних насосів

Два водяних насоса можуть працювати по черзі, щоб вирівняти час роботи, що подовжує термін їх служби. Якщо протягом певного часу працює один насос, наступного разу буде працювати інший.

Коли один водяний насос виходить з ладу, інший включається, щоб забезпечити стабільну роботу пристрою, таким чином покращуючи адаптивність пристрою.

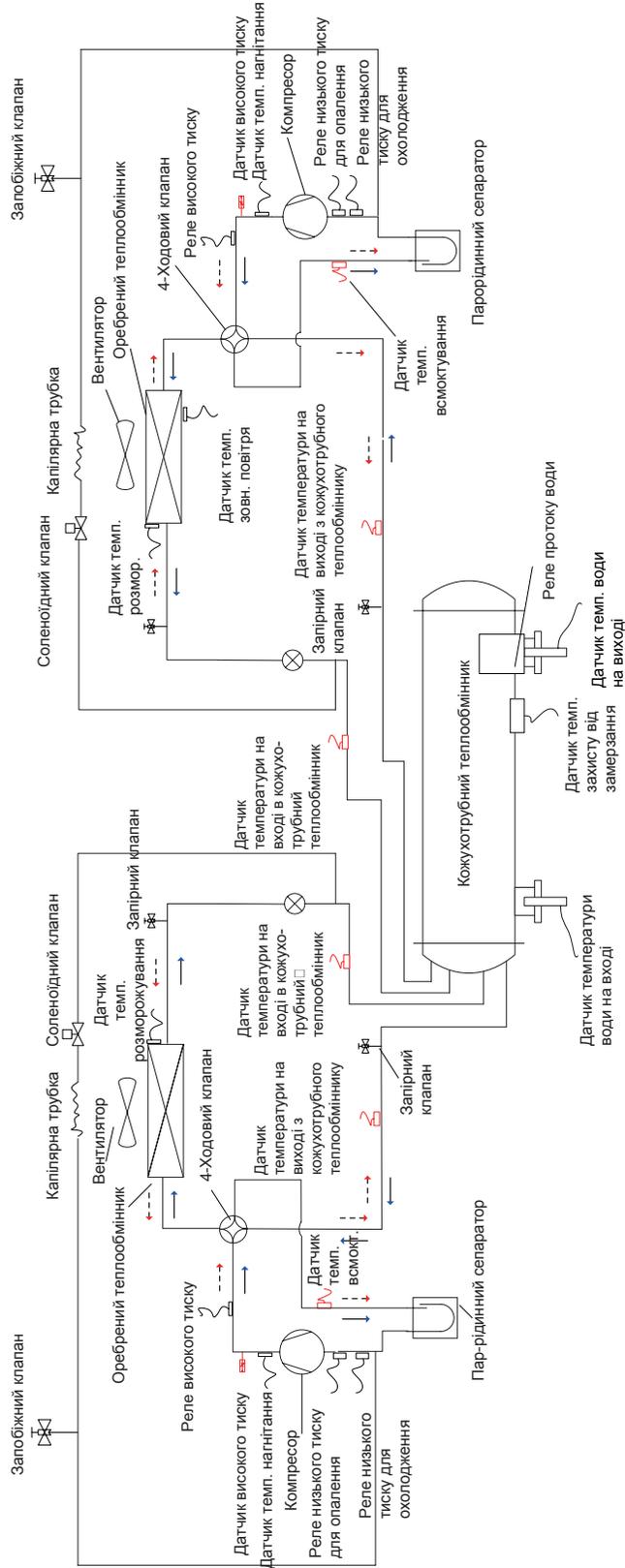
## 1.2 Принципові схеми

(1) CH-HP35UIMRM



(2) CH-HP65UIMRM

→ Охолодження  
→ Опалення



Примітка  
Датчики температури хладагента (фреону R32)  
на вході і виході з кожухотрубного теплообмінника  
вказані по руху хладагента в режимі охолодження.



## 2 Робочий діапазон

Будь ласка, запускайте установку вказаному робочому діапазоні, як показано в таблиці нижче:

■ Серія R32

| Пункт       | Рідинна сторона                 |                              | Газова сторона                          |
|-------------|---------------------------------|------------------------------|---|
|             | Температура води на виході (°C) | Різниця температур води (°C) | Температура зовнішнього повітря СТ (°C) |
| Охолодження | 5~20                            | 2.5~6                        | -15~52                                  |
| Опалення    | 35~50                           | 2.5~6                        | -20~40                                  |

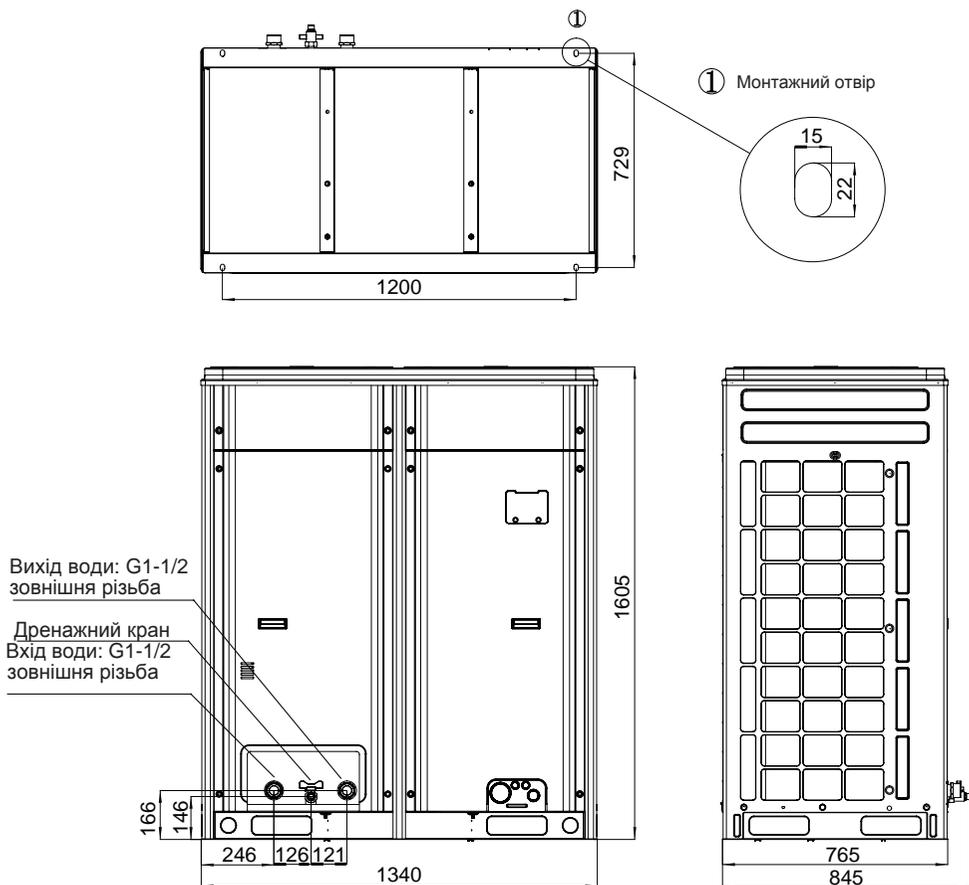
Максимальний і мінімальний тиск води на вході:

СТ-сухий термометр

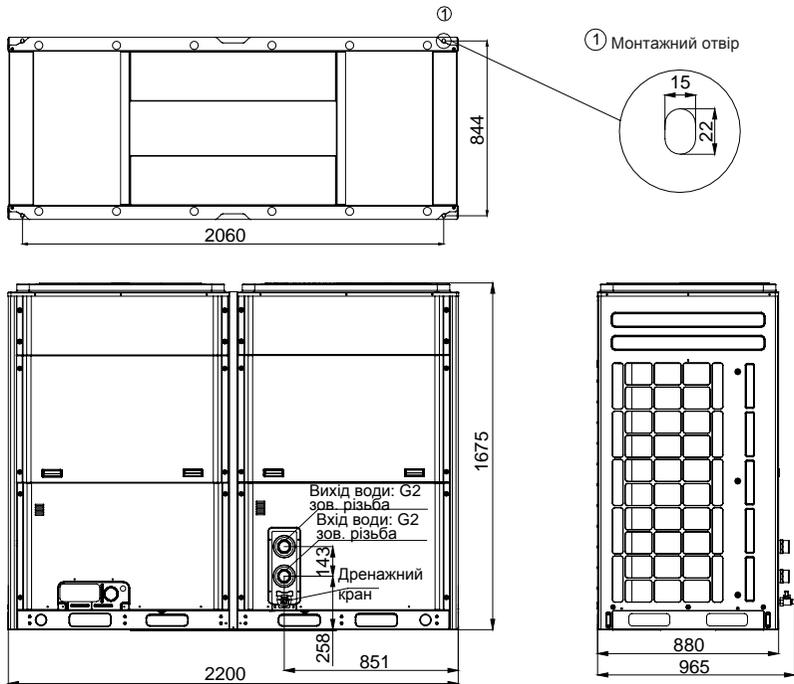
| Пункт       | Мінімальний тиск води на вході | Максимальний тиск води на вході |
|-------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Охолодження | 0.06 МПа                       | 1.6 МПа                         |
| Опалення    |                                |                                 |

## 3 Габаритні розміри

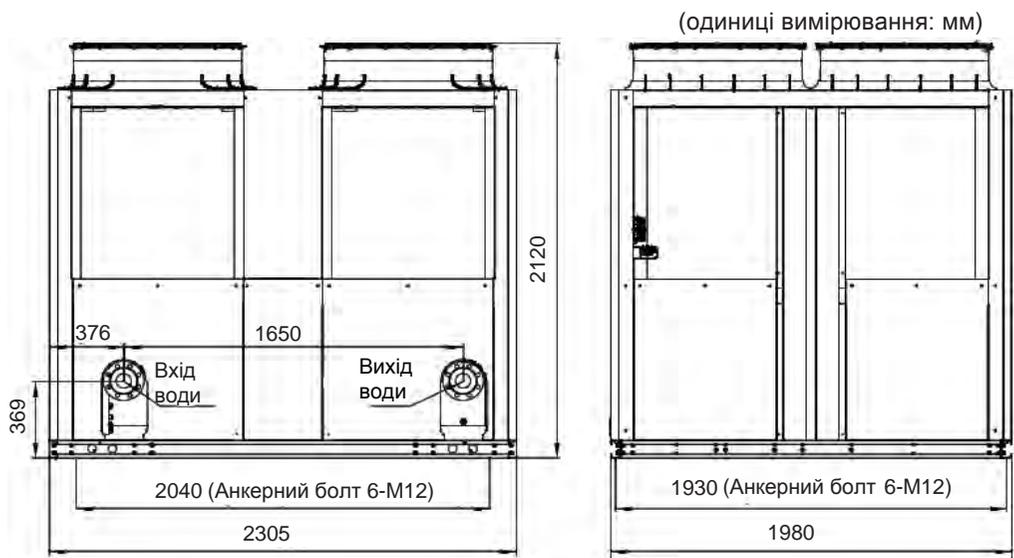
(1) CH-HP35UIMRM(unit: mm)



(2) CH-HP65UIMRM (одиниці вимірювання: мм)



(3) CH-HP137UIMRM



## 4 Інструкції щодо монтажу

### 4.1 Попередня перевірка

Монтаж має виконувати кваліфікований фахівець, щоб гарантувати нормальну роботу та запобігти несправностям. Уважно прочитайте цю інструкцію перед монтажем.

Чиллер виготовляється, інспектується та перевіряється відповідно до програми контролю якості, і він працюватиме належним чином протягом очікуваного терміну служби, доки його монтують, експлуатують та обслуговують.

### 4.2 Приймальна перевірка

Користувач несе відповідальність за організацію роботи персоналу для приймальної перевірки на регламентованому місці доставки. Нижчеперелічені перевірки слід розглядати як мінімальні.

- (1) Перевірте, чи надано всі необхідні документи та аксесуари відповідно до пакувального списку.
- (2) Перевірте модель обладнання.
- (3) Перевірте, чи не пошкоджено обладнання та чи є всі запчастини.
- (4) Перевірте, чи не витікає холодоагент.
- (5) Не знімайте захисну кришку на корпусі кожухотрубного теплообмінника перед підключенням труб водяного контуру та перевірте чистоту труб водяного контуру.
- (6) Перевірте, чи були монтаж та експлуатація в межах допустимих умов.

У разі пошкодження або будь-якого іншого питання зверніться до місцевого торгового представника, щоб отримати відповідні рішення.

#### ПРИМІТКА

Після приймальної перевірки забезпечте необхідний захист розпакованого обладнання. Зауважте, що не рекомендується розпаковувати обладнання занадто рано, щоб уникнути будь-яких несподіваних пошкоджень.

### 4.3 Транспортування та підйом

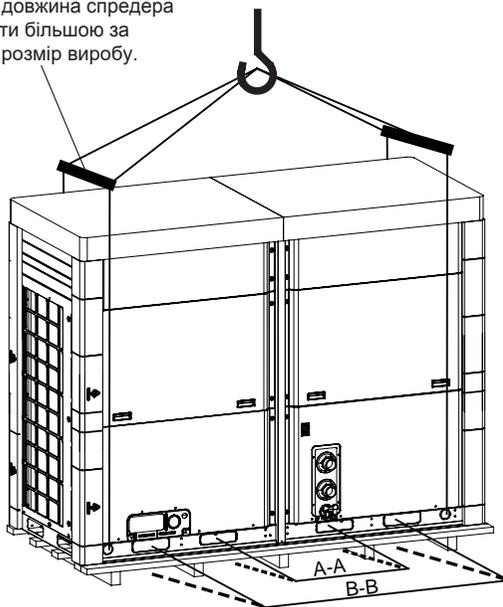
Кожний виріб буде проходити серію суворих заводських перевірок і випробувань, щоб гарантувати очікувану продуктивність і якість. Однак слід приділяти особливу увагу під час обслуговування та вантажно-розвантажувальних робіт, щоб запобігти пошкодженню системи керування та трубопроводів.

Виріб слід переміщувати за допомогою вилкового навантажувача або підйомної машини. Під час підйому брезентові або сталеві канати, що використовуються, повинні мати достатню міцність і проходити через опорну частину, а потім щільно зв'язуватися. Виріб слід рівномірно піднімати з чотирьох кутів. Тим часом переконайтеся, що є захисні прокладки, щоб запобігти контакту підйомних канатів з пристроєм. Кут нахилу при підйомі повинен бути менше 15 градусів. Виріб слід рухати м'яко, не допускається сильних зіткнень та волочіння.

Будь ласка, виконайте підйом, як показано на малюнку нижче для блоків із подібною будовою.

(1) CH-HP35UIMRM, CH-HP65UIMRM

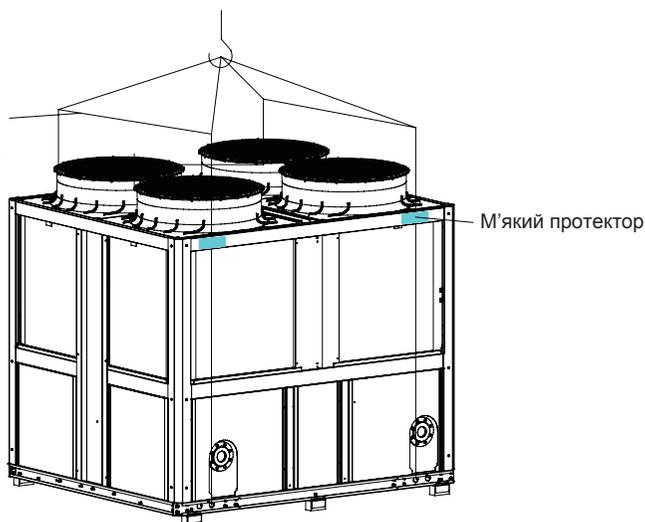
Під час підйому довжина спредера повинна бути більшою за відповідний розмір виробу.



Під час транспортування вилковим навантажувачем слід використовувати симетричні отвори в опорних деталях А-А або В-В самого пристрою або в дерев'яному піддоні.

(2) CH-HP137UIMRM

Довжина спредера повинна бути більше, ніж відповідний розмір виробу.

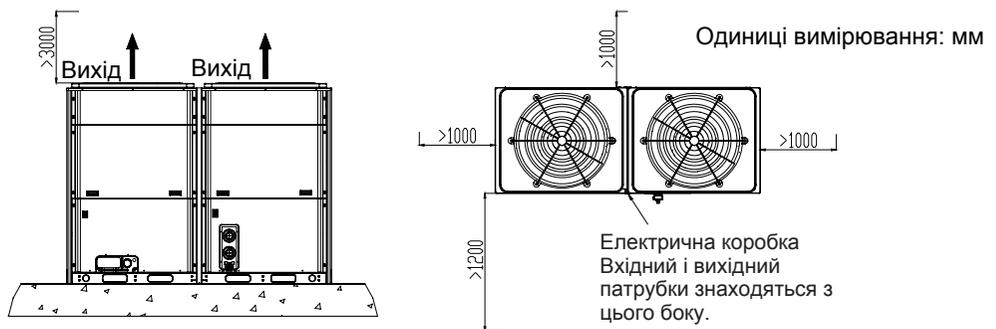


#### 4.4 Опорна конструкція та простір для обслуговування

- (1) Опорна конструкція повинна бути спроектована кваліфікованим проектувальником відповідно до фактичних умов.
- (2) Гумова прокладка повинна бути розміщена під опорною деталлю кожного окремого блоку, а потім закріплена на землі або даху. Крім того, кожен окремий блок можна розмістити поруч на паралельно розташованих сталевих швелерах достатньої міцності, які кріпляться анкерними болтами. Відстань між кожним окремим блоком має бути не менше 0,5 м.

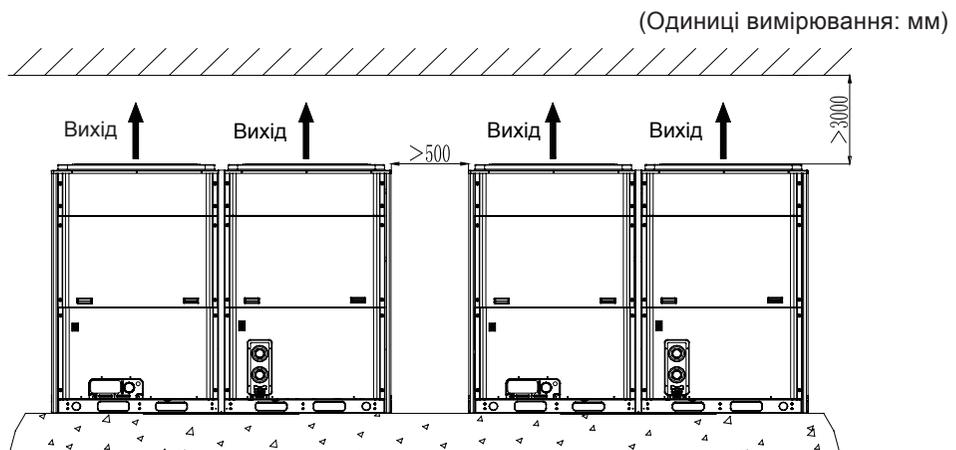
- (3) Необхідно залишити достатньо місця для обслуговування та обдуву повітрям. Навколо пристрою повинна бути хороша вентиляція. Крім того, переконайтеся, що між блоком і будь-якою перепорою є принаймні 1 м, а з боку роташування труб входу та виходу води має бути щонайменше 1,2 м. Якщо можливо, встановіть сонцезахисний кожух на відстані 3 м перед виробом.
- (4) Виріб слід встановлювати в місці, де на нього не буде впливати вогонь, корозійноактивні, легкозаймисті або відпрацьовані гази, і необхідно вжити відповідних заходів для мінімізації вібрації та шуму.
- (5) Виріб слід встановлювати там, де талу воду можна зручно відводити.
- (6) Не встановлюйте виріб там, де йде сильний сніг. Якщо це неминуче, побудуйте фундамент щонайменше на 300 мм вище рівня землі.

■ Місце для монтажу окремого блоку

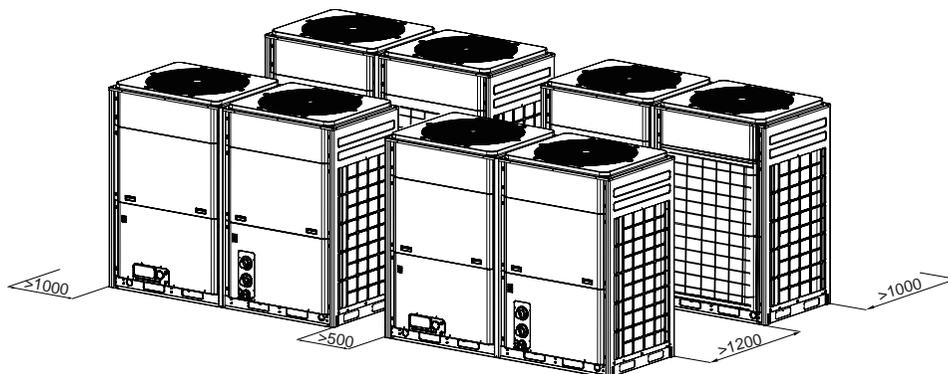


Примітка: виріб слід встановлювати там, де є доступ принаймні до 3-х сторін виробу .

■ Місце для монтажу модульних блоків







Примітка: діаграми вище наведені лише для довідки, а не в реальних пропорціях.

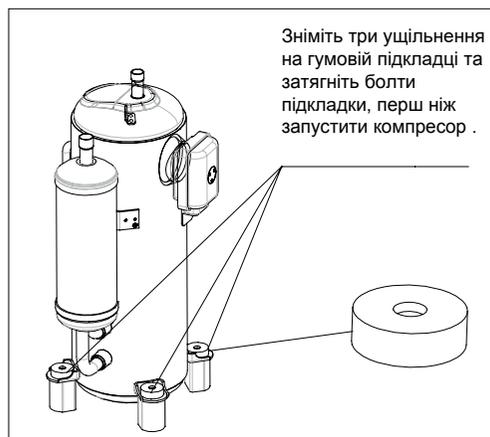
#### 4.5 Зменшення вібрації

Виріб необхідно надійно прикріпити до фундаменту через монтажний отвір, виконавши наведені нижче дії.

- (1) Переконайтеся, що відхилення від площинності бетонного фундаменту знаходиться в межах  $\pm 3$  мм, а фундамент має бути покритим гумовою підкладкою.
- (2) Підніміть виріб до висоти, на якій можна встановити пружинний амортизатор.
- (3) Відкрутіть гвинти, що фіксують пружинний амортизатор.
- (4) Встановіть пристрій на пружинний амортизатор і сумістіть отвори для болтів пружинного амортизатора з отворами для кріплення на опорних деталях виробу.
- (5) Затягніть гвинти, зняті на кроці 2.
- (6) Відрегулюйте висоту пружинного амортизатора та переконайтеся, що прогин є однаковим по всім пружинним амортизаторам.
- (7) Затягніть стопорні гвинти.

#### 4.6 Зняття ущільнень на гумових підкладках перед запуском компресора

Ущільнення на гумових підкладках використовуються для зменшення вібрації компресора під час доставки агрегату. Перш ніж запустити компресор, видаліть три ущільнення, щоб забезпечити його нормальну роботу. Потім затягніть болти підкладок, щоб компресор не рухався вгору.



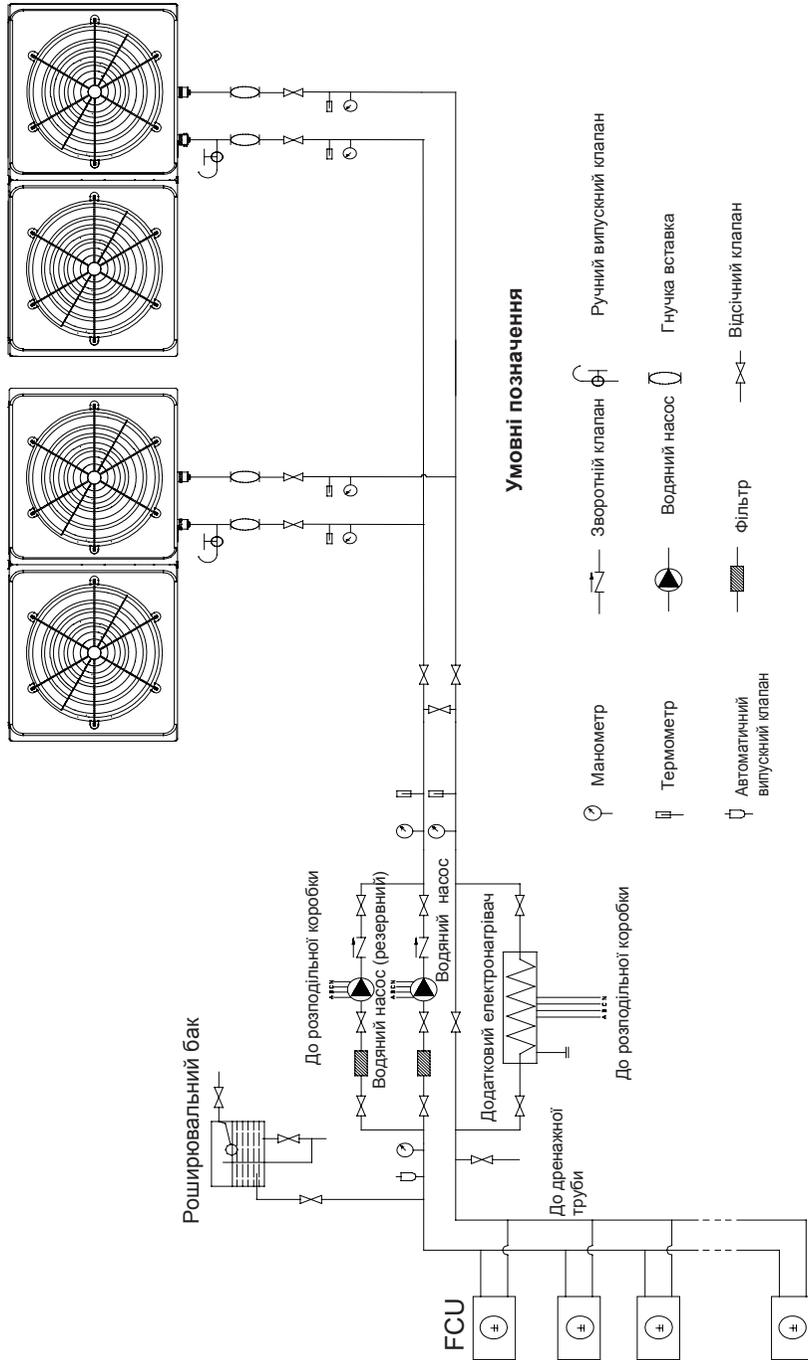
## 4.7 Монтаж системи циркуляції води

- Слід уважно врахувати наведені нижче міркування щодо системи циркуляції.
  - (1) Кожен вхід і вихід води повинні бути належним чином позначений, щоб уникнути неправильного підключення.
  - (2) Щоб зменшити передачу вібрації, на вході/виході охолодженої води слід використовувати гнучку вставку.
  - (3) На вході/виході охолодженої води повинні бути встановлені манометр, термометр і засувка. Крім того, на виході повинен бути встановлений дренажний кран, а на вході - клапан випуску повітря. У найвищій точці системи циркуляції води слід встановити інший випускний клапан, тоді як у найнижчій точці системи циркуляції повинен бути встановлений ще один зливний клапан для полегшення дренажу.
  - (4) Вхідна/вихідна труби повинні бути щільно ізольовані, щоб зменшити втрати тепла та утворення конденсату. Якщо труби знаходяться під впливом температури нижче 0°C, необхідно встановити електричний нагрівач.
  - (5) У системі циркуляції є сторонні речовини, які можуть утворювати накип на поверхні теплообмінника, тому перед водяним насосом слід встановити фільтр.
  - (6) Під час промивання виріб слід обминати, щоб запобігти потраплянню води в систему.
  - (7) При наднизьких температурах взимку нічні порушення електропостачання призведуть до замерзання випарника та трубопроводу, тому настійно рекомендується додавати суміш етилового та пропілового спирту в охолоджену воду. Не відключайте живлення, коли установку вимкнено, інакше захист від замерзання не спрацює. Або відключіть живлення та ретельно злийте воду з системи.
  - (8) В випадку, коли блок повинен працювати з низьким навантаженням, слід забезпечити мінімальну ємність його системи циркуляції. Мінімальна ємність водяної системи = об'єм води (10 л) для теплообмінної потужності 1 кВт × номінальна потужність охолодження. Наприклад, номінальна потужність охолодження моделі CH-HP35UIMRM становить 32 кВт, тому мінімальна ємність водяної системи має становити 320 л (=10 л/кВт × 32 кВт). Якщо кілька агрегатів працюють за модульним принципом, мінімальна потужність модульних водяних систем повинна бути сумою мінімальної потужності кожної моделі. Резервуар для води потрібен для трубопроводу малої ємності, інакше потужність агрегату не буде відповідати його навантаженню, що призведе до спрацювання захисту від низького навантаження та скороченню терміну служби.

### ПРИМІТКА

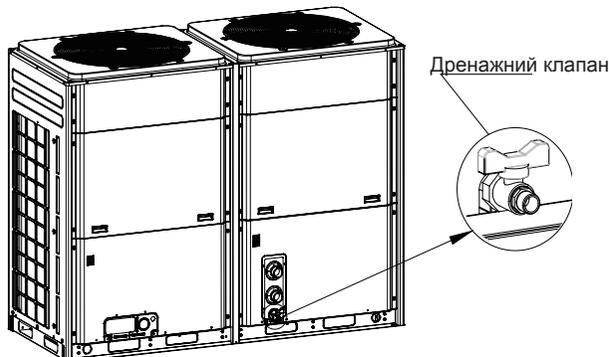
Ніколи не використовуйте сольову суміш, щоб запобігти корозії пристрою.

■ Ілюстрація монтажу



■ Дренаж

- (1) Послабте гвинти навколо панелі, а потім зніміть її.
- (2) Відгвинтіть проти годинникової стрілки заглишку, розташовану в нижній частині теплообмінника, щоб дати охолодженій воді витекти, після цього закрутіть заглишку та встановіть панель на місце. (Примітка: розмістіть дренажну арматуру (шланги тощо) під дренажною трубою, щоб запобігти забрудненню, спричиненому дренажною водою.)



**ПРИМІТКА**

Тримайте дренажний клапан водяної системи відкритим, щоб повністю злити воду з випарника та конденсатора.

## 5 Знайомство з панеллю дисплея

Додаткову інформацію дивіться в інструкціях з експлуатації для панелі дисплея чиллерів інверторного модульного типу.

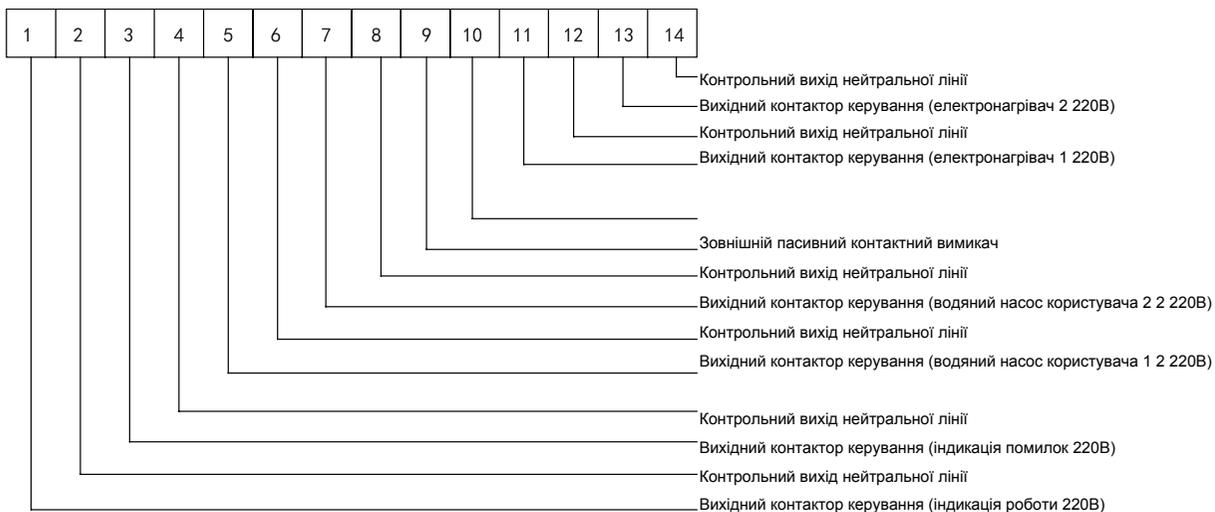
**ПРИМІТКА**

Дисплей слід розмістити в місці, де температура вище  $-20^{\circ}\text{C}$ .

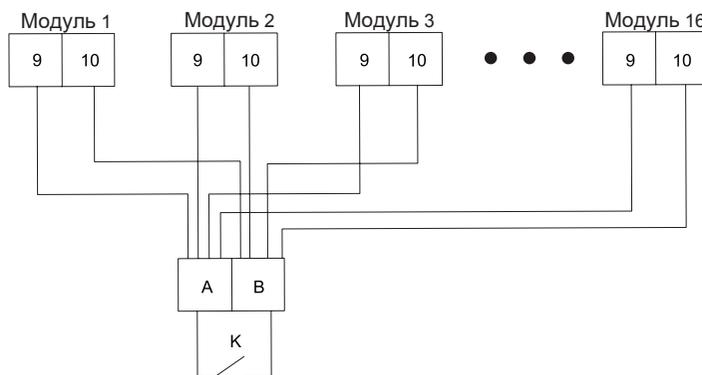
## 6 Електропроводка

### 6.1 Зовнішня проводка електрошафи управління

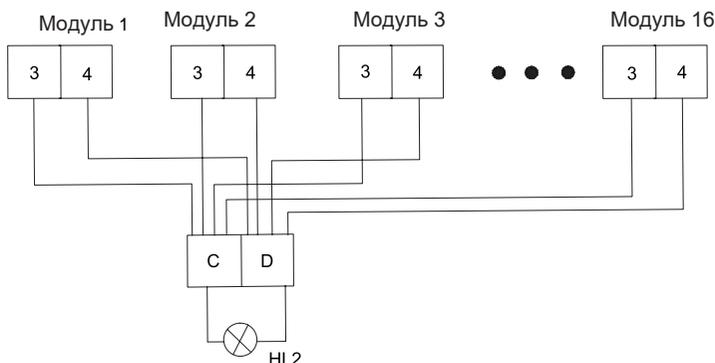
(1) CH-HP35UIMRM



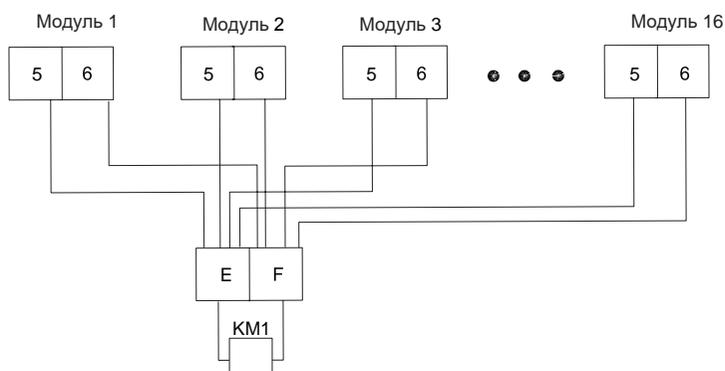
Примітка: вихідні лінії керування контакторів змінного струму для індикатора роботи, водяного насоса 1, водяного насоса 2, додаткового електричного нагрівача 1, додаткового електричного нагрівача 2 можна під'єднати до відповідної плати проводки всіх модулів, тоді як для індикатора помилки і зовнішнього пасивного контактної вимикача їх слід під'єднати до відповідної монтажної плати всіх модулів, як показано на малюнку нижче.



Якщо зовнішній пасивний контактний перемикач доступний для кількох модулів, плату 9 і 10 кожного модуля слід підключити до сухих контактів А і В.



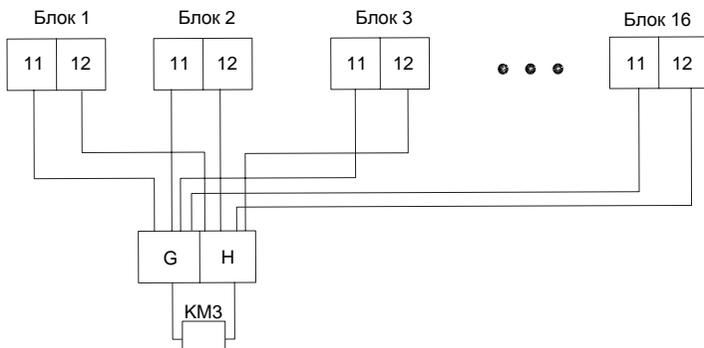
Якщо потрібно відобразити помилки кількох модулів, клеми проводки (3, 4) кожного блоку слід з'єднати з клемми проводки HL2 (С, D) індикатора помилки. (Якщо потрібно відобразити помилку кожного модуля незалежно, тоді індикатор помилки кожного блоку слід підключити незалежно до відповідних вихідних клем проводки помилки (3,4) кожного модуля.



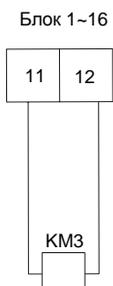
Якщо кілька модулів безпосередньо керують одним водяним насосом, клеми 5 і 6 для одного модульного блоку підключаються до клем Е і F відповідно контактора змінного струму (KM1) для водяного насоса або 7 і 8 до Е і F відповідно контактора змінного струму (KM2).



Якщо кілька модулів безпосередньо керують одним водяним насосом, його контактор змінного струму підключається до контактора змінного струму (KM1 або KM2) будь-якого модуля.



Коли один допоміжний електричний нагрівач обслуговує більше одного модуля, його контакти 11 і 12 підключаються до клем G і H відповідно контактора змінного струму, позначеного KM3.

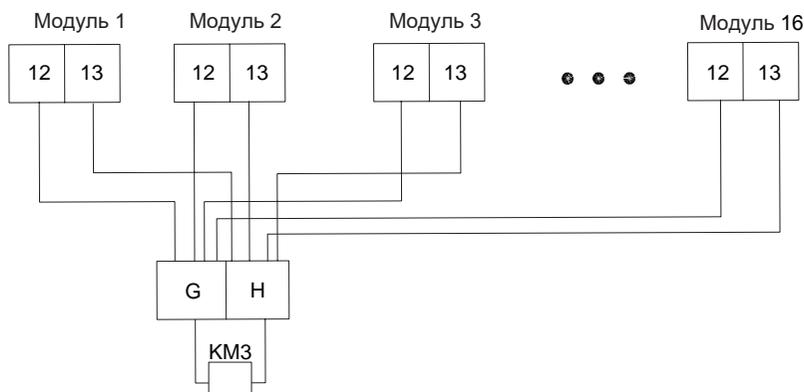


Якщо кілька модулів мають безпосереднє керування одним допоміжним електричним нагрівачем, його контактор змінного струму підключається до контактора змінного струму (KM3 або KM4) будь-якого модуля.

(2) CH-HP65UIMRM

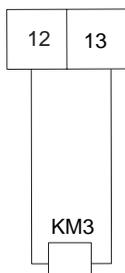


Примітка: вихідні лінії керування контакторами змінного струму для додаткового електричного нагрівача 1, додаткового електричного нагрівача 2 можуть бути підключені до відповідної монтажної плати всіх модулів; для індикатора помилки та зовнішнього пасивного контактного перемикача повинні бути підключені до відповідних монтажних плат всіх модулів.



Якщо один допоміжний електричний нагрівач обслуговує більше ніж один модуль, його контакти 12 і 13 підключаються до клем G і H відповідно контактора змінного струму, позначеного KM3.

Блок 1~16

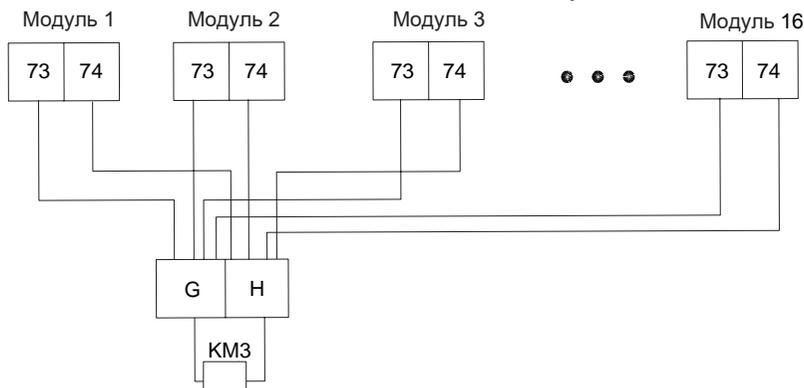


Якщо кілька модулів мають безпосереднє керування одним допоміжним електричним нагрівачем, його контактор змінного струму підключається до контактора змінного струму (KM3 або KM4) будь-якого модуля.

(3) CH-HP137UIMRM

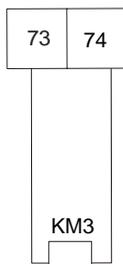


Примітка: вихідні лінії керування контакторами змінного струму для додаткового електричного нагрівача 1, додаткового електричного нагрівача 2 можуть бути підключені до відповідної монтажної плати всіх блоків; лінії для індикатора помилки та зовнішнього пасивного контактної перемикача повинні бути підключені до відповідних монтажних плат всіх модулів.



Коли один допоміжний електричний нагрівач обслуговує більше одного модуля, його контакти 73 і 74 підключаються до клем G і H відповідно контактора змінного струму, позначеного KM3.

Блок 1~16



Якщо кілька модулів мають безпосереднє керування одним допоміжним електричним нагрівачем, його контактор змінного струму підключається до контактора змінного струму (KM3 або KM4) будь-якого модуля.

## 6.2 Характеристики джерела живлення

Дивіться таблицю нижче для вибору лінії живлення та повітряних вимикачів.

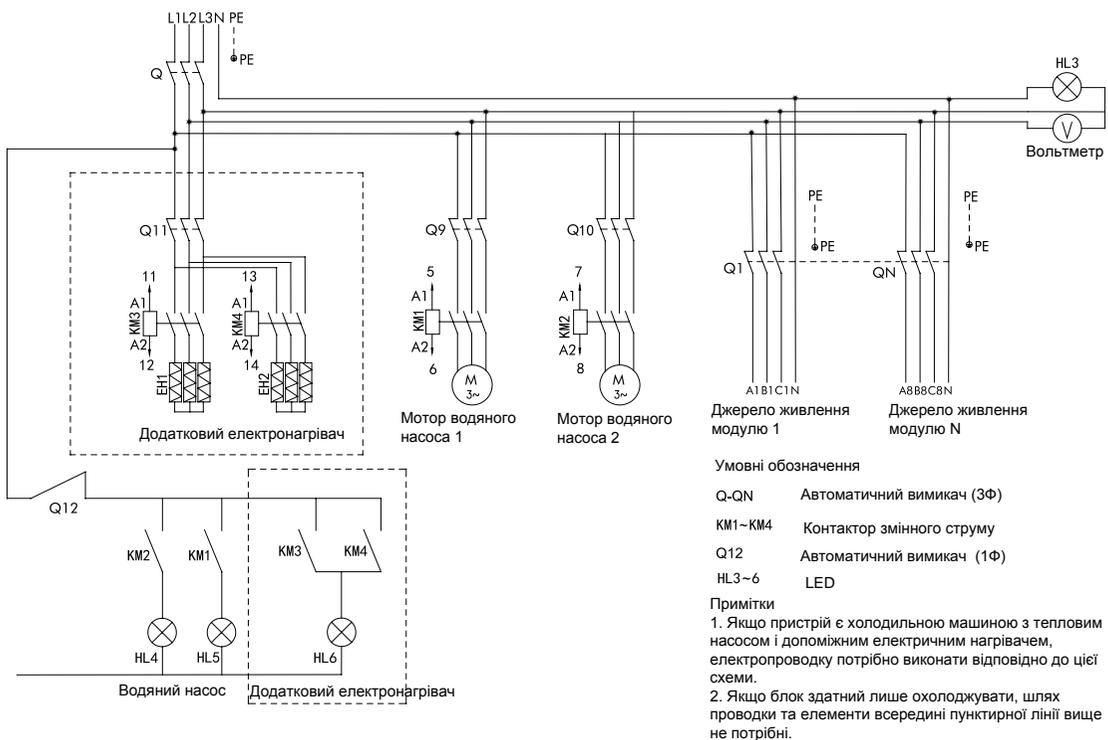
| Модель        | Джерело живлення     | Мін. площа перерізу кабелю живлення (мм <sup>2</sup> ) |          |               | Струм спрацювання автоматичного вимикача (А) |
|---------------|----------------------|--|----------|---------------|--|
|               |                      | Лінія під напруг.                                      | Нейтраль | Лінія заземл. |  |
| CH-HP35UIMRM  | 380V-415B AC 3Ф 50Гц | 6  | 6        | 6             | 32   |
| CH-HP65UIMRM  | 380V-415B AC 3Ф 50Гц | 16   | 16       | 16            | 63   |
| CH-HP137UIMRM | 380V-415B AC 3Ф 50Гц | 35   | 35       | 35            | 150  |

### Примітки:

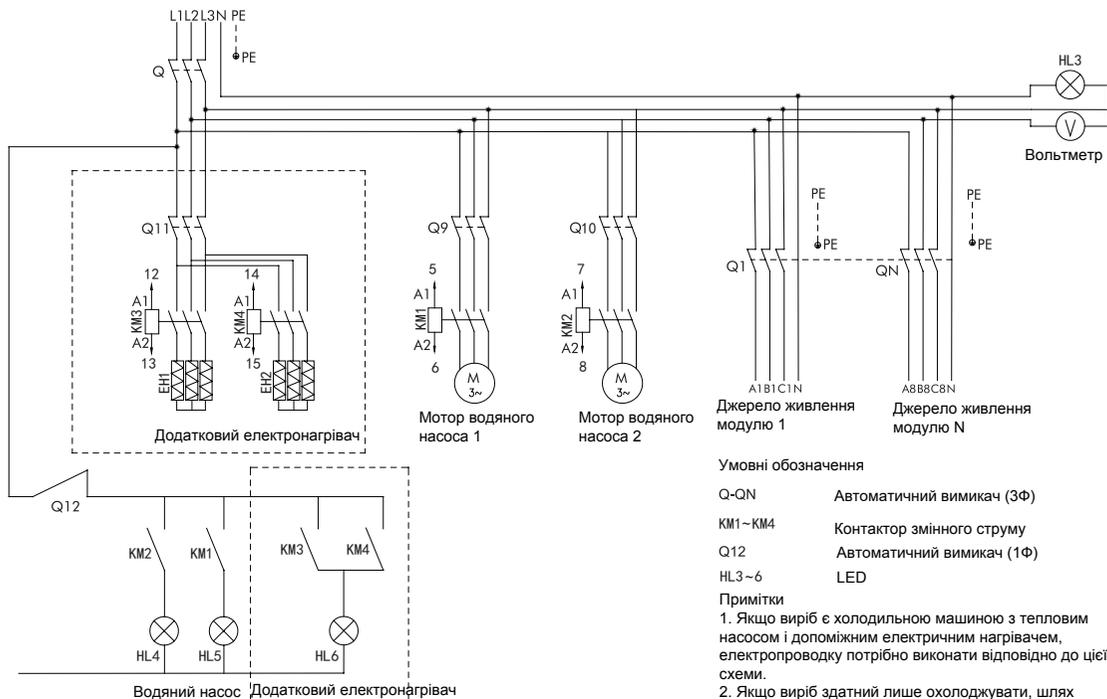
- Технічні характеристики вимикача та кабелю живлення, наведені в таблиці вище, визначаються на основі максимального навантаження (максимум ампер) виробу.
- Технічні характеристики кабелю живлення, наведені в таблиці вище, застосовуються до багатожильного мідного захищеного кабелю (наприклад, мідний кабель JYV, що складається з проводів із PV ізоляцією та оболонки кабелю з ПВХ), який використовується при 45°C і стійкий до 90 °C (GB/T 16895.15-2002). Якщо робочі умови змінюються, характеристики кабелю слід змінити згідно відповідного національного стандарту.
- Технічні характеристики вимикача, наведені в таблиці вище, застосовуються до вимикача з робочою температурою 40°C. Якщо умови роботи змінюються, характеристики вимикача слід змінити згідно відповідного національного стандарту.

## 6.3 Електропроводка шафи управління

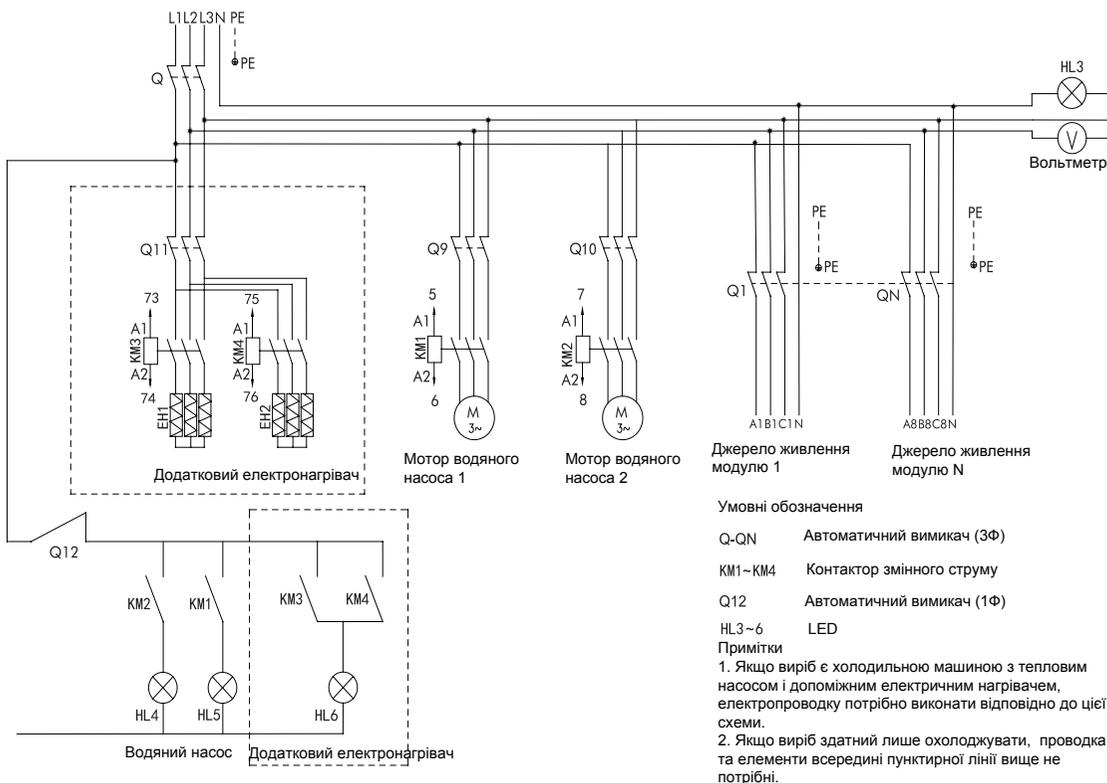
(1) CH-HP35UIMRM



(2) CH-HP65UIMRM



(3) CH-HP137UIMRM



## 6.4 Зовнішня проводка

### ■ Коди безпеки

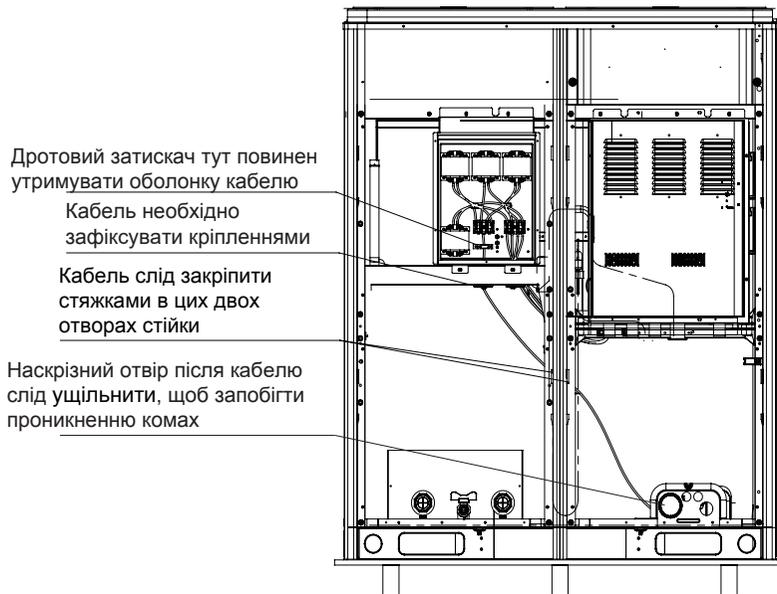
- (1) Уся проводка має відповідати діючим нормам і технічним вимогам.
- (2) Усі електромонтажні роботи на місці повинні виконуватися кваліфікованим електриком.
- (3) Ніколи не виконуйте підключення до мережі без попереднього відключення живлення.
- (4) Будь-які пошкодження, спричинені неправильним зовнішнім підключенням, покриваються за рахунок монтажника.

### ⚠ ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Дозволяється використовувати тільки мідні дроти.

### ■ Як підключити лінії електроживлення до електричної коробки

- (1) Лінія живлення повинна бути прокладена всередині ізоляційної трубки (гофротруби).
- (2) Лінія живлення повинна входити в електричну коробку через гумові або пластикові кабельні вводи, щоб уникнути будь-яких пошкоджень від гострого краю металевого листа.
- (3) Лінія живлення поблизу електричної коробки повинна бути надійно закріплена для недопущення впливу зовнішньої сили на клемний блок електричної коробки. Лінія живлення повинна бути змонтована з відповідним кріпленням, щоб уникнути провисання шнура. Зовнішню проводку див. на схемах підключення нижче.



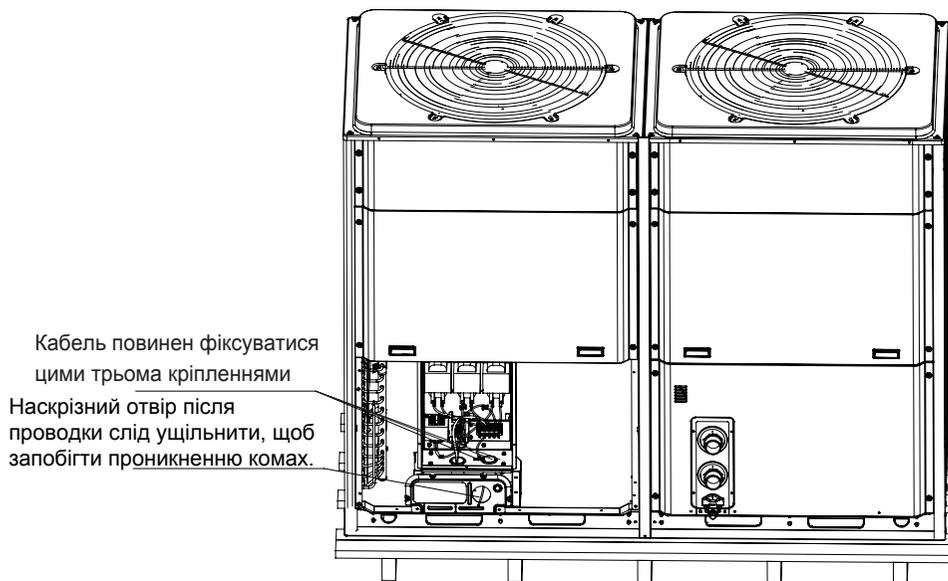
Дротовий затискач тут повинен утримувати оболонку кабелю

Кабель необхідно зафіксувати кріпленнями

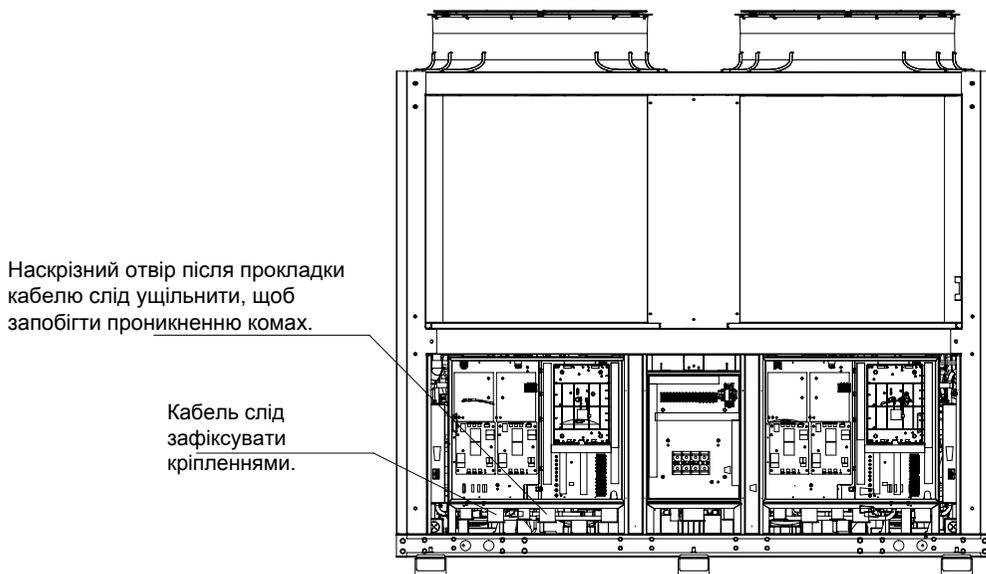
Кабель слід закріпити стяжками в цих двох отворах стійки

Наскрізний отвір після кабелю слід ущільнити, щоб запобігти проникненню комах

CH-HP35UIMRM



CH-HP65UIMRM



CH-HP137UIMRM

- (4) Виріб має бути надійно заземлений, не допускаючи з'єднання дроту заземлення з газовою трубою, водопровідною трубою, громовідводом або телефонною лінією.
- (5) Після підключення слід затягнути кабельні вводи, щоб запобігти потраплянню комах.

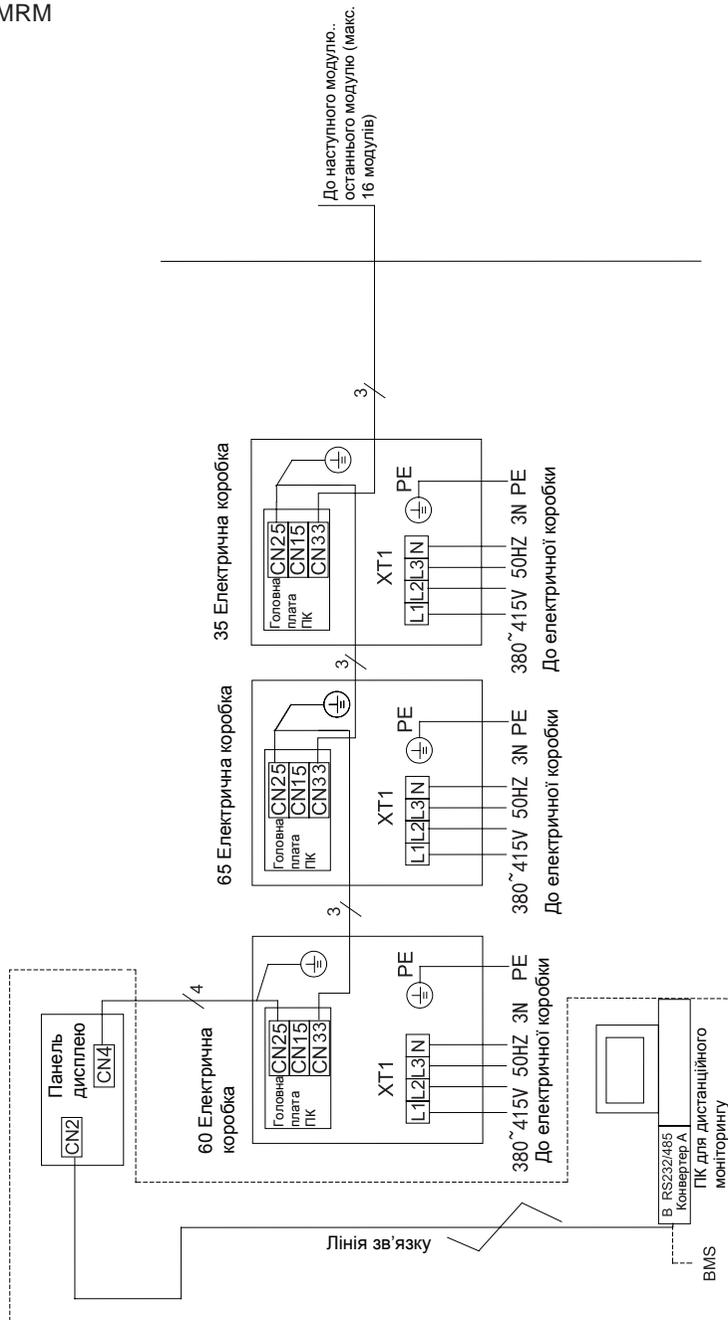
■ Лінія управління

- (1) Переріз лінії управління (до комплекту поставки не входить) має бути не менше 1 мм<sup>2</sup>.
- (2) Електрична коробка надсилатиме управляючий сигнал (220 В змінного струму, 5 А) для керування насосом охолодженої води та допоміжним електричним нагрівачем, однак ніколи не передавайте управляючий сигнал до них безпосередньо, а через їхні контактори змінного струму.
- (3) В електричній коробці наявні комутаційні сигнали (220 В змінного струму, 2 А) для індикаторів роботи та помилок.

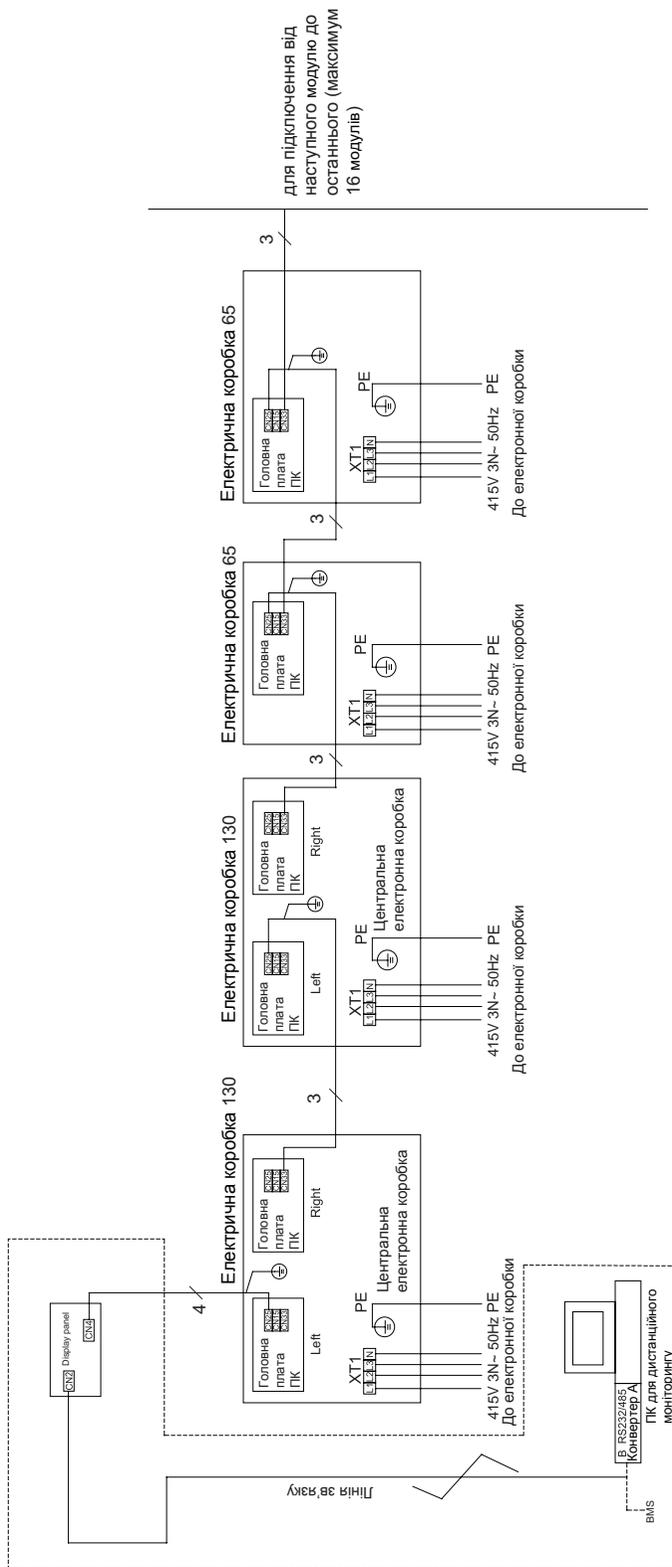
- (4) В електричній коробці наявний сигнал керування дистанційним перемикачем, зверніть увагу на вхідний пасивний сухий контакт.
- (5) Достатню довжину лінії управління слід залишити за межами виробу, а решту слід об'єднати та ввести в електричну коробку.
- (6) Лінія з'єднання панелі дисплея та основної плати надійно заземлена через головну плату. Крім того, лінії зв'язку між секціями також повинні бути заземлені.

## 6.5 Мережа та провідка між модулями

### (1) CH-HP35UIMRM



(2) CH-HP65UIMRM, CH-HP137UIMRM



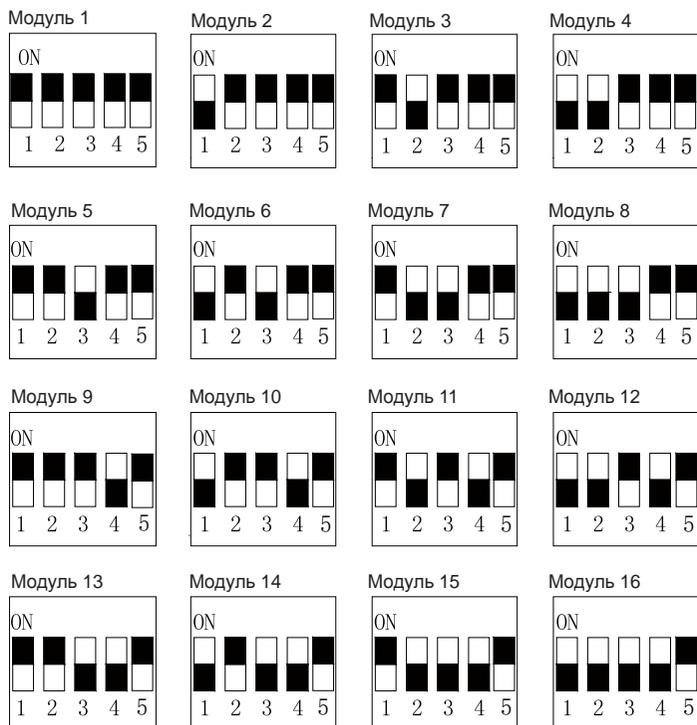
**Примітки:**

- (а) Як показано на схемі вище, CN33 і CN25 усіх модулів з'єднані трижильною 4-х контактною екранованою лінією зв'язку, дроти заземлення якої з обох кінців будуть з'єднані з клеюю біля основної плати.
- (б) Як показано на схемі вище, CN4 на панелі дисплея з'єднаний з CN25 на головній платі будь-якого модулю за допомогою чотирижильної екранованої лінії зв'язку, дріт заземлення якої буде підключено до клеми біля головної плати.
- (с) Лінії живлення повинні бути під'єднані до L1, L2, L3 та N на XT1 через чотирижильний кабель з гумовим кабельним вводом, як показано на малюнку вище.
- (д) Існує два рішення для віддаленого моніторингу.
  - Встановити програмне забезпечення віддаленого моніторингу на ПК.
  - На основі наданого C&N протоколу Modbus користувач може зробити інший варіант цього протоколу.

Примітка: пунктирні лінії позначають обладнання дистанційного моніторингу. Коли кількість панелей дисплея перевищує 30 або довжина лінії зв'язку перевищує 800 м, потрібне додаткове фотоелектричне реле. Фотоелектричні реле, лінії зв'язку (вита пара клас 5), перетворювачі не є обов'язковими. ПК повинен бути підготовлений користувачем самостійно.

**6.6 Налаштування DIP-перемикачів на материнській платі**

П'ятирозрядні DIP-перемикачі використовуються для зазначення апаратної адреси (1~16) модулів, при цьому номер модуля по черзі відображається на панелі як Module 1, Module 2, ..., Module 16. DIP-перемикачі 1,2,3,4 і 5 — це двійкові коди, де 1 — молодший біт, а 5 — старший біт. Порівняльні малюнки наведені нижче (Увага: DIP-перемикачі можна встановлювати лише за умови вимкненого живлення):



Примітка: чорний блок означає, де розташований виступаючий повзунок DIP-перемикача.

## 6.7 Перемички

Якщо потрібно замінити головну плату, переконайтеся, що основна плата сумісна з відповідними перемичками.

| Модель        | Код        | Перемичка №   | Підібраний компресор |
|---------------|------------|---|----------------------|
| CH-HP35UIMRM  | 4202021913 |  | QXFS-H80zN345H       |
| CH-HP65UIMRM  | 4202021915 |  | QXFS-H80zN345H       |
| CH-HP137UIMRM | 4202021916 |  | QXFS-H80zN345K       |

## 7 Введення в експлуатацію та обслуговування

Виріб повинен періодично обслуговуватися кваліфікованими спеціалістами з C&H або призначеною особою під нашим професійним керівництвом, щоб гарантувати надійну роботу виробу протягом тривалого терміну.

### 7.1 Перевірка перед запуском

Перед запуском системи виконайте наступні кроки.

- (1) Перед підключенням до електромережі необхідно переконатися, що опір ізоляції між клемми електроживлення та землею відповідає місцевим нормам і правилам, а також перевірити, чи відповідає двигун вимогам щодо ізоляції за допомогою омметра.
- (2) Перевірте, чи всі з'єднання в хорошому стані та чисті.
- (3) Замкніть головний вимикач електроживлення.
- (4) Перевірте, чи знаходиться напруга між клемми в межах відхилення 2%.
- (5) Переконайтеся, що лінія живлення здатна витримувати номінальний струм, зазначений на паспортній бірці.
- (6) Переконайтеся, що вся арматура трубопроводу води та холодоагенту встановлені належним чином.
- (7) Заново встановіть всі налаштування пульта керування.
- (8) Переконайтеся, що всі датчики встановлено належним чином.

### 7.2 Вимоги до якості та очищення води

Обов'язково відкрийте водяний насос після того, як систему циркуляції було промито кілька разів і якість води відповідає вимогам, а тим часом переконайтеся, що витрата води та тиск знаходяться в допустимих межах.

Промислова вода утворює невелику кількість накипу, якщо вона використовується як холодоносії, тоді як колодязна чи річкова вода утворює набагато більше накипу та піску, що зменшить витрату при випаровуванні та спричинить замерзання. Тому колодязну чи річкову воду необхідно спочатку обробити за допомогою обладнання для пом'якшення води та перед використанням проаналізувати рН, теплопровідність, іони Cl та S.

Запустіть водяний насос після того, як пересвідчитесь, що система циркуляції була попередньо промита кілька разів і якість води відповідає вимогам, а потім переконайтеся, що витрата води та тиск знаходяться в допустимих межах.

| Вимоги до якості води |                               |                                      |                |                |       |   |
|-----------------------|-------------------------------|--------------------------------------|----------------|----------------|-------|---|
| Складові              |                               | Холодна/гаряча вода                  |                | Тенденції      |       |   |
|                       |                               | Циркуляційна вода                    | Побутова вода  | Корозія        | Накип |   |
| Базові складові       | рН (25°C)                     |                                      | 6.8-8.0        | 6.8-8.0        | ○     | ○ |
|                       | Електропровідність (25°C)     | мкс/см                               | <400           | <300           | ○     | ○ |
|                       | Cl <sup>-</sup>               | мг(Cl <sup>-</sup> )/л               | <50            | <50            | ○     |   |
|                       | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | мг(SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )/л | <50            | <50            | ○     |   |
|                       | Споживання кислоти (рН4.8)    | мг(CaCO <sub>3</sub> )/л             | <50            | <50            |       | ○ |
|                       | Загальна жорсткість           | мг(CaCO <sub>3</sub> )/л             | <70            | <70            |       | ○ |
| Інші складові         | Fe                            | мг(Fe)/л                             | <1.0           | <0.3           | ○     | ○ |
|                       | S <sup>2-</sup>               | мг(S <sup>2-</sup> )/л               | Не виявляється | Не виявляється | ○     |   |
|                       | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>  | мг(NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )/л  | <1.0           | <0.3           | ○     |   |
|                       | SiO <sub>2</sub>              | мг(SiO <sub>2</sub> )/л              | <30            | <30            |       | ○ |

ПРИМІТКА: "○" вказує на можливу корозію або утворення накипу.

Навіть якщо якість води знаходиться під суворим контролем, діоксид кальцію або інші мінерали все одно будуть відкладатись на поверхні теплообмінника, що вплине на ефективність теплообміну та мають бути видалена мурашиною кислотою, лимонною кислотою, оцтовою кислотою або іншою органічною кислотою.

Тому трубопровід необхідно періодично чистити. Щавлеву кислоту, оцтову кислоту та мурашину кислоту можна використовувати як органічний миючий засіб, але сильну соляну кислоту не можна використовувати, оскільки вона роз'їдає мідну трубку теплообмінника, що потім призведе до витoku води та холодоагенту.

#### ■ Підготовка матеріалів та інструментів

Кілька пакетів екологічно чистого засобу для видалення накипу або подібної рідини для чищення.

#### ■ Інструкції з очищення

Крок 1: оцініть необхідну кількість засобу для видалення накипу відповідно до об'єму води в системі та інтенсивності утворення накипу.

Крок 2: додайте засіб для видалення накипу в резервуар для води та воду згідно інструкції до засобу.

Крок 3: запускайте через контактор водяний насос кожні 10 хвилин і розподіляйте засіб для видалення накипу у воді.

Крок 4: після цього виконайте наведені нижче дії.

(1) Дайте водяному насосу попрацювати ще 1-2 години.

(2) Через 1-2 години замініть миючий розчин на засіб проти іржі. Потім злийте воду з системи та перевірте якість води. Якщо вода каламутна, це означає, що ефект очищення задовільний.

(3) Відкрийте впускний отвір для води, щоб перевірити, чи видалено накип на корпусі та трубці. Якщо ні, очистіть міжтрубний і трубний простори окремо послугами кваліфікованого майстра. Якщо на дні кожуха й труби все ще є пісок, накип та інші сторонні речовини, залийте очисний розчин через вхідну трубу, а потім випустіть брудну воду через дренажний отвір.

(4) Повністю заповніть систему циркуляції та дайте їй попрацювати 1-2 години.

- (5) Зупиніть установку, щоб злити відпрацьований розчин. Якщо це неможливо, злийте його разом з додатковою водою, поки весь відпрацьований розчин не буде повністю злитий .
- (6) Повторіть (4) і (5) (поки вода не стане прозорою і рН стане 7).
- (7) Очистіть або замініть фільтри у циркуляційній системі .
- (8) Подивіться, чи зменшилася різниця між температурою води на вході та виході.

■ Запобіжні заходи

- (1) Незважаючи на те, що миючий засіб нешкідливий, слід бути обережним, щоб він не потрапив в очі.
- (2) Працівник сервісу з пораненнями кисті до виконання завдання не допускається. Перевірте робочий стан до та після чищення, узагальніть ефект очищення та запишіть дані про роботу до та після очищення.

### 7.3 Пробний запуск

- (1) Якщо пристрій не використовувався протягом тривалого періоду або температура зовнішнього повітря нижче 5°C, тримайте установку підключеною до електроживлення щонайменше за 8 годин до запуску, щоб попередньо нагріти картер компресора і перевести в газову фазу рідкий холодоагент усередині компресора, інакше може бути негативний вплив на компресор.
- (2) Переконайтеся, що вентилі відкриті належним чином, щоб запобігти пошкодженню компресора надмірним тиском.
- (3) Перевірте параметри живлення та ізоляції та переконайтеся, що початкові налаштування кожного елемента керування та захисту задовільні, а потім зробіть відповідні записи.
- (4) Увімкніть дровотий пульт керування, щоб перевірити записи про помилки. Якщо є якась помилка, усуньте її перед перезапуском пристрою.
- (5) Коли один блок працює стабільно, перевірте різницю температур води на вході та виході та відрегулюйте водяну заслінку, щоб різниця температур досягала 2,5~6°C, а потім запишіть відповідні дані.
- (6) Коли всі блоки працюють стабільно, перевірте різницю температур води на вході та виході кожного з них і відрегулюйте водяну заслінку, щоб різниця температур досягала 2,5~6°C, а потім запишіть відповідні дані.
- (7) Після запуску всіх навантажень і стабільної роботи всіх блоків протягом однієї години перевірте кондиціонування повітря та температуру води та перевірте, чи відповідають вони вимогам клієнта, а потім запишіть відповідні дані.

### 7.4 Звичайні запуск/вимкнення

Рекомендується запускати систему через дровотий контролер у послідовності, спочатку водяний насос, а потім основний блок, і зупиняти систему у зворотній послідовності.

Якщо установка не використовується протягом тривалого часу або температура нижче 5°C, не забудьте залишити установку підключеною до електроживлення принаймні за 8 годин до запуску, щоб попередньо нагріти картер компресора і перевести в газову фазу рідкий холодоагент усередині компресора, який інакше може спричинити негативний вплив на компресор.

Коли функцію додаткового електричного нагрівача активовано через панель керування, в випадку, коли температура зовнішнього повітря нижче межі номінального діапазону нагріву, панель керування повідомить: «Оскільки температура зовнішнього повітря низька, запуск заборонено». У цей момент запрацює допоміжний електричний нагрівач, індикатор роботи горить, водяний насос працює, але компресор зупиняється.

Коли функцію додаткового електричного нагрівача дезактивовано за допомогою панелі керування, в випадку, коли температура зовнішнього повітря нижче межі номінального діапазону нагріву, панель керування повідомить: «Оскільки температура зовнішнього повітря низька, запуск заборонено». У цей момент допоміжний електричний нагрівач не працюватиме, індикатор роботи вимкнеться, а водяний насос і компресор зупиняться.

### ПРИМІТКА

Якщо пристрій готовий до нагрівання, але температура води нижче 20°C, для забезпечення стабільної та надійної роботи, будь ласка, не запускайте обігрівальне обладнання (радіатори, теплу підлогу, фанкойли тощо), доки температура води не досягне 35°C.

## 7.5 Технічне обслуговування основних складових

- (1) При звичайній роботі водяний насос знаходиться під керуванням головного блоку. Однак під час промивання системи циркуляції керування водяним насосом виключно ручне.
- (2) Не запускайте виріб, доки дренажна система не буде повністю готова.
- (3) Не перезапускайте пристрій вручну, доки час після зупинки менше 3 хвилини.

## 7.6 Технічне обслуговування перед тривалою перервою

Якщо холодильну машину планується зупинити на тривалий період, слід виконати наведене нижче технічне обслуговування:

- (1) Виконайте випробовування на герметичність контуру холодоагенту. У разі виникнення витoku усуньте його.
- (2) Обслуговуйте водяний насос і складові частини кондиціонера згідно з рекомендаціями виробника.
- (3) Злийте воду з системи, відкривши випускний клапан (взимку обов'язково), щоб уникнути обмерзання теплообмінника та труб.
- (4) Вимкніть живлення чилера та водяного насоса.
- (5) Очистіть і висушіть внутрішню та зовнішню поверхню холодильної машини. Потім закрийте її від пилу.

## 7.7 Запуск після тривалої перерви

При запуску холодильної машини, яка не використовувалася протягом тривалого періоду, необхідно підготуватися.

- (1) Повністю перевірте та очистіть чиллер.
- (2) Очистіть трубопровід.
- (3) Перевірте водяний насос.
- (4) Затягніть усі роз'єми.
- (5) Перевірте всі труби на герметичність. У разі виникнення витoku усуньте його.
- (6) Відрегулюйте витрату води через балансувальний клапан і перевірте тиск води.
- (7) Перевірте, чи правильно обертається вентилятор.
- (8) Перевірте, чи допустимі рівні вібрації та шуму системи.

## 7.8 Заміна деталей

Можуть бути використані лише деталі, що постачаються компанією C&H. Заборонено використовувати аналогічних деталей, які постачаються іншими виробниками.

## 7.9 Безпечна робота з легкозаймистим холодоагентом

### (1) Кваліфікаційні вимоги до спеціаліста з монтажу та обслуговування

Усі працівники, які працюють з холодильною системою, повинні мати діючий сертифікат, виданий авторитетною організацією, і кваліфікацію для роботи з холодильною системою, визнану цією галуззю. Якщо для обслуговування та ремонту приладу потрібен додатковий працівник, він повинен перебувати під наглядом особи, яка має кваліфікацію для роботи з легкозаймистим холодоагентом.

Систему можна відремонтувати лише способом, запропонованим виробником обладнання.

### (2) Вказівки щодо монтажу

Забороняється використовувати виріб у приміщенні, де працює вогонь (наприклад, джерело вогню або діючий нагрівач). Не допускається свердлити отвір або пропалювати з'єднувальну трубу.

### (3) Примітки щодо технічного обслуговування

Перевірте, чи відповідає зона обслуговування вимогам. Дозволяється експлуатувати лише на відкритому повітрі, якщо воно відповідає вимогам.

Перевірте, чи добре провітрюється приміщення для обслуговування. Протягом процесу роботи слід підтримувати безперервну роботу вентиляції.

Перевірте, чи є джерело вогню або потенційне джерело вогню в зоні обслуговування. У зоні технічного обслуговування заборонено використовувати відкритий вогонь. Також слід повісити табличку з попередженням «курити заборонено».

Перевірте, чи хорошому стані маркування виробу. Замініть розпливчасті або пошкоджені попереджувальні знаки.

### (4) Пайка

Якщо під час технічного обслуговування вам потрібно розрізати або зварити труби системи холодоагенту, виконайте наведені нижче дії.

- 1) Вимкніть виріб і відключіть живлення
- 2) Видаліть холодоагент
- 3) Провакууйте систему
- 4) Очистіть її газом N<sub>2</sub>
- 5) Виконайте операції по відрізанню або пайці.
- 6) Віднесіть паяльне обладнання назад до місця обслуговування.

Холодоагент повинен бути видалений в спеціалізований резервуар для зберігання.

Переконайтеся, що біля вихідного отвору вакуумного насоса немає відкритого вогню та він добре провітрюється.

### (5) Заправка холодоагенту

Використовуйте спеціалізовані пристрої для заправки холодоагентом R32. Переконайтеся, що різні типи холодоагентів не забруднюються один одним.

Балон з холодоагентом слід тримати у вертикальному положенні під час заповнення холодоагентом. Наклейте бірку на систему після завершення (або не завершення) заправки. Не переповнюйте.

Після завершення заправки проведіть пошук витoku перед випробуванням; інший раз пошук витoku слід зробити, коли витік буде усунено.

### (6) Правила безпеки при транспортуванні та зберіганні

Будь ласка, використовуйте детектор легкозаймистих газів, щоб перевірити перед розвантаженням і розпакуванням. Поряд не повинно бути джерел вогню та диму.

Дотримуйтеся місцевих правил і законів.

## 7.10 Заправка холодоагентом

Заправка холодоагенту повинна здійснюватися залежно від тиску нагнітання та всмоктування. Необхідно провести випробування на герметичність, якщо витікає холодоагент або потрібно замінити якусь частину. Заправка холодоагенту відбувається у двох випадках, описаних нижче.

### ◆ Повна заправка

У цьому випадку перевірте герметичність, заповнивши систему азотом під високим тиском (15~20 кг) або холодоагентом. Якщо потрібне паяння, зверніть увагу на те, що спочатку необхідно випустити газ із системи. Перед заправкою всю систему необхідно висушити та завакуумувати.

(1) Підключіть манометричний колектор.

(2) Провакууйте систему за допомогою вакуумного насоса.

(3) Після того, як тиск у системі досягає необхідного значення (<80 Па) протягом більш ніж 30 хвилин і залишається нижче 100 Па, заправте холодоагент на стороні низького тиску відповідно до номінальних характеристик на заводській бірці.

(4) На заправку холодоагенту впливатиме температура навколишнього середовища. Якщо кількість заправленого холодоагенту буде меншою за необхідну, додайте відповідно до інших обставин зарядки, зазначеного нижче.

### ◆ Дозаправка холодоагенту

Підключіть порт для заправки холодоагенту на стороні нижчого тиску до балону з холодоагентом і встановіть манометр колектора.

(1) Запустіть циркуляцію охолодженої води та установку.

(2) Повільно запраляйте пару холодоагенту в систему та перевіряйте тиск всмоктування та нагнітання.



### УВАГА

- Виконуючи перевірку на витік і герметичність, ніколи не запраляйте кисень, ацетилен та інші легкозаймисті та токсичні гази, а лише повітря високого тиску, азот або холодоагент.
- Мінеральний накип на поверхні теплообмінника вплине на ефективність теплообміну та збільшить гідравлічний опір і знизить холодопродуктивність. Тому його слід очистити за допомогою розведеної кислоти. Зауважте, що склад води різної якості може бути різним, тому компетентна хімічна компанія повинна обробляти її різними кислотами.

## 7.11 Демонтаж компресора

Якщо необхідно зняти компресор, виконайте наведені нижче дії.

(1) Відключіть живлення.

(2) Випустіть холодоагент з помірною швидкістю, щоб запобігти виводу мастила.

(3) Від'єднайте лінію живлення та датчик температури.

(4) Відпаяйте місця приєднання всмоктувального і нагнітального трубопроводів.

(5) Відкрутіть болти кріплення компресора і перевірте якість масла і ресивер.

(6) Зніміть компресор.

(7) Очистіть трубопровід.

## 7.12 Захист від замерзання

Коли канал кожухотрубного теплообмінника замерзне, це може призвести до серйозних пошкоджень теплообмінника, таких як розрив та витік, на які не поширюється гарантія, тому користувач повинен вжити заходів, наведених нижче, для захисту від замерзання:

- (1) Щоб переконатися, що пристрій може автоматично виконувати розморожування за низької температури, водяний насос має бути зблокований з виробом.
- (2) При температурі нижче 0 °С, коли установка повинна працювати в режимі охолодження, у водяний контур слід додати антифриз відповідно до таблиці нижче.
- (3) При температурі нижче 0 °С, коли виробу не потрібно здійснювати охолодження протягом короткого періоду часу, його слід увімкнути; якщо виріб не вимагає охолодження протягом досить тривалого періоду часу, від'єднайте джерело живлення, а потім повністю злийте воду з труб і теплообмінників.

| Теплофізичні властивості розчину гліколю |                         |         |
|--|-------------------------|---------|
| Об'ємна концентрація                     | Почат. темп. замерзання | Густина |
| 16                                       | -7                      | 1020    |
| 19.8                                     | -10                     | 1025    |
| 23.6                                     | -13                     | 1030    |
| 27.4                                     | -15                     | 1035    |
| 31.2                                     | -17                     | 1040    |
| 35                                       | -21                     | 1045    |
| 38.8                                     | -26                     | 1050    |
| 42.6                                     | -29                     | 1055    |
| 46.4                                     | -33                     | 1060    |

### Примітки:

- (a) Ця таблиця цитується з «Посібника з проектування практичного холодильного обладнання», опублікованого China Architecture Industry Press. Якщо фізичні дані гліколю були надані виробником, вони завжди переважають.
- (b) Якщо гліколь використовується як вторинний холодоагент, початкова температура замерзання розчину гліколю повинна бути на 2~3°C нижчою за найнижчу температуру оточуючого середовища.

## 7.13 Періодичне технічне обслуговування

Поточне технічне обслуговування повинно періодично проводитися кваліфікованим фахівцем, щоб продовжити термін служби пристрою та зменшити ймовірність виникнення несправностей. Щотижня записуйте робочий стан установки, щоб полегшити пошук несправностей для наладчиків.

### ■ Щоденне технічне обслуговування

- (1) Перевірте водяний циркуляційний насос та витрату теплоносія.
- (2) Перевірте напругу та джерело живлення.

### ■ Щотижневе технічне обслуговування

- (1) Перевірте головний блок, наприклад, чи працює компресор із нехарактерним шумом, чи надійно прикріплена розподільна коробка та чи створює трубопровід аномальну вібрацію чи витік.
- (2) Записуйте ключові параметри, такі як тиск, тощо.

■ Щоквартальне технічне обслуговування

(1) Перевірте електропроводку та електричну ізоляцію.

(2) Перевірте та відрегулюйте задану температуру.

■ Щорічне технічне обслуговування

(1) Перевірте засувки і трубопровід водяного контуру. При необхідності очистіть фільтр і зробіть аналіз якості води. Якщо необхідно очистити водяний контур, зверніться за допомогою до кваліфікованого персоналу.

(2) Очистіть кородовану поверхню і знову пофарбуйте її, а також перевірте, чи щільно закриті дверцята електричної шафи керування.

(3) Перевірте, чи надійно закріплений трубопровід, водяний насос і арматура. Крім того, перевірте, чи достатньо холодоагенту, якщо ні, додайте трохи.

(4) Виконуйте пункти для щотижневого обслуговування.

(5) Перевірте, чи налаштований і працює належним чином пульт керування.

(6) Перевірте надійність кріплення труб холодоагенту.

(7) Перевірте надійність кріплення труб холодоагенту.

## 7.14 Запобіжні заходи

(1) Виконуйте періодичне технічне обслуговування установки, щоб гарантувати його справну роботу.

(2) Після витоку холодоагенту негайно вимкніть установку і зверніться до спеціаліста з обслуговування. Забороняється використовувати відкритий вогонь, оскільки холодоагент розкладеться з утворенням токсичного газу.

(3) У разі виникнення пожежі вимкніть основне джерело живлення та загасіть її максимально ефективно.

(4) Щоб уникнути вибуху, робоче середовище має бути подалі від легкозаймистих речовин, таких як нафта, спирт тощо.

(5) Перезапуск пристрою дозволяється лише після усунення будь-якої несправності, інакше можливий витік холодоагенту або охолодженої води, у цьому випадку обов'язково вимкніть усі вимикачі або основне джерело живлення.

(6) Не замикайте захисний пристрій накоротко, інакше це може призвести до несправності.

■ Посвідчення кваліфікованого обслуговуючого персоналу

– Будь-яка особа, яка бере участь у роботі з контуром холодоагенту або втручається в нього, повинна мати чинний сертифікат від акредитованого в галузі оцінювального органу, який підтверджує їхню компетентність щодо безпечного поводження з холодоагентами відповідно до специфікації оцінки, визнаної галуззю.

– Технічне обслуговування повинно виконуватися лише згідно з рекомендаціями виробника обладнання. Технічне обслуговування та ремонт, які потребують допомоги додаткового кваліфікованого персоналу, повинні виконуватися під наглядом особи, яка компетентна у використанні легкозаймистих холодоагентів.

■ Перевірка робочого простору

Перед початком роботи з системами, що містять легкозаймисті холодоагенти, необхідно перевірити техніку безпеки, щоб звести до мінімуму ризик займання. Для ремонту охолоджувальної системи слід дотримуватись наступних запобіжних заходів перед проведенням робіт із системою.

■ Порядок роботи

Роботи повинні проводитися необхідно використовувати загальноприйняті процедури, щоб мінімізувати ризик наявності легкозаймистих газів або випаровувань під час виконання робіт.

■ **Загальна робоча зона**

Увесь обслуговуючий персонал та інші, хто працює на об'єкті, повинні бути проінструктовані щодо характеру робіт, що виконуються. Слід уникати роботи в закритому просторі. Зона навколо робочого простору повинна бути відгороджена. Переконайтеся, що умови в зоні безпечні шляхом нагляду за легкозаймистими матеріалами.

■ **Перевірки на наявність холодоагенту на місці роботи**

Перед початком і під час роботи необхідно перевірити робочий простір за допомогою відповідного детектора холодоагенту, щоб переконатися, що працівник знає про потенційно легкозаймисту атмосферу. Переконайтеся, що обладнання для виявлення витоку, яке використовується, підходить для використання з легкозаймистими холодоагентами.

■ **Наявність вогнегасника**

Якщо на холодильному обладнанні або будь-яких пов'язаних з ним частинах будуть проводитися будь-які вогневі роботи, необхідно мати під рукою відповідне обладнання для пожежогасіння. Майте вогнегасник із сухим порошком або CO<sub>2</sub> поруч із зоною заправки.

■ **Відсутність джерел займання**

Жодна особа, яка виконує роботи з системою охолодження, які передбачають доступ до трубопроводів, які містять або містили легкозаймистий холодоагент, не повинні використовувати будь-які джерела займання таким чином, щоб це могло призвести до ризику пожежі або вибуху. Усі можливі джерела займання, включно з курінням сигарет, слід тримати на достатній відстані від місця встановлення, ремонту, видалення та утилізації, під час яких можливий викид легкозаймистого холодоагенту в навколишній простір. Перед початком роботи необхідно оглянути територію навколо обладнання, щоб переконатися у відсутності небезпеки займистості або займання. Повинні бути розміщені таблички «Палити заборонено».

■ **Провітрюване приміщення**

Переконайтеся, що робоче місце знаходиться на відкритому повітрі або що вона достатньо провітрюється, перш ніж втручатись в систему або виконувати будь-які вогневі роботи. Інтенсивність вентиляції повинна зберігатися протягом періоду виконання робіт. Вентиляція повинна розсіювати до безпечної концентрації будь-який вивільнений холодоагент і бажано видаляти його назовні в атмосферу.

■ **Перевірки холодильного обладнання**

У разі заміни електричних компонентів вони повинні відповідати призначенню та заданим характеристикам. Завжди слід дотримуватися вказівок виробника щодо технічного обслуговування. У разі сумнівів зверніться за допомогою до технічного відділу виробника.

До установок, які використовують легкозаймисті холодоагенти, слід застосовувати такі перевірки:

- (1) Об'єм заправки відповідає об'єму простору, у якому встановлено частини, що містять холодоагент;
- (2) Вентиляційне обладнання та отвори працюють штатно і не закриті перепонами;
- (3) Якщо використовується непрямий контур охолодження, слід перевірити вторинний контур на наявність холодоагенту;
- (4) Написи на обладнанні повинні зберігатись видимими та розбірливими. Нерозбірливі позначки та знаки треба виправити;
- (5) Холодильна труба або компоненти встановлюються в таких місцях, де мало ймовірно, що вони будуть піддані впливу будь-якої речовини, яка може викликати корозію компонентів, які містять холодоагент, якщо компоненти виготовлені з матеріалів, які за своєю природою є стійкими до корозії, або належним чином захищені від корозії.

#### ■ Перевірки електрообладнання

Ремонт і технічне обслуговування електричних компонентів повинні включати першочергові перевірки безпеки та процедури перевірки компонентів. Якщо існує несправність, яка може поставити під загрозу безпеку, то до ланцюга не можна підключати електроживлення, доки її не буде задовільно усунено. Якщо несправність неможливо усунути негайно, але необхідно продовжити роботу, необхідно використовувати адекватне тимчасове рішення. Про це слід повідомити власника обладнання, щоб усі сторони були проінформовані.

Першочергові перевірки безпеки повинні включати:

(1) Проводиться розряд конденсатрів: це має бути зроблено безпечним чином, щоб уникнути іскріння.

(2) Що жодні фазні електричні компоненти та проводка не відкриті під час зарядки, ремонту чи чищення системи.

(3) Цілісність заземлення.

#### ■ Ремонт ізольованих компонентів

Під час ремонту ізольованих компонентів усі джерела електроживлення повинні бути від'єднані від обладнання, на якому працюють, перед будь-яким видаленням ізольованих кришок тощо. Якщо під час обслуговування абсолютно необхідно мати електричне живлення обладнання, то прилад для виявлення витоків повинен працювати в постійному режимі і розташовуватися в найбільш критичній точці, щоб попередити потенційно небезпечну ситуацію.

Слід звернути особливу увагу на наступне, щоб гарантувати, що під час роботи з електричними компонентами корпус не буде змінено таким чином, що це вплине на рівень захисту. Це включає пошкодження кабелів, надмірну кількість з'єднань, клеми, виготовлені не відповідно до оригінальних характеристик, пошкодження пломб, неправильне встановлення ущільнень тощо.

Переконайтеся, що виріб надійно закріплено.

Переконайтеся, що ущільнювачі або ущільнювальні матеріали не погіршилися настільки, що більше не запобігають проникненню легкозаймистих газів. Запасні частини мають відповідати вимогам виробника.

#### ПРИМІТКА

Використання силіконового герметика може знизити ефективність деяких типів обладнання для виявлення витоків. Іскробезпечні компоненти не потрібно ізолювати перед роботою з ними.

#### ■ Ремонт іскробезпечних компонентів

Не використовуйте жодних постійних індуктивних або ємнісних навантажень в ланцюгу, не переконавшись, що це не перевищить допустимих для обладнання, що використовується, напругу та струм.

Іскробезпечні компоненти - єдині, з якими можна працювати з фазою в присутності вогнезаймистої атмосфери. Вимірювальні прилади повинні мати відповідний клас.

Замінюйте компоненти лише на запчастини, вказані виробником. Інші запчастини можуть призвести до займання холодоагенту в атмосфері через витік.

#### ■ Прокладка кабелів

Переконайтеся, що кабелі стійкі до зносу, корозії, надмірному тиску, вібрації, гострих країв або будь-яких інших негативних впливів навколишнього середовища. Перевірка також повинна брати до уваги наслідки старіння або постійну вібрацію від таких джерел, як компресори або вентилятори.

#### ■ Виявлення легкозаймистих холодоагентів

За жодних обставин не можна використовувати потенційні джерела займання для пошуку або виявлення витоків холодоагенту. Не можна використовувати галогенний пальник (або будь-який інший детектор, що використовує відкритий вогонь).

■ Методи виявлення витоків

Вважаються прийнятними наступні методи виявлення витоків для систем, що містять легкозаймисті холодоагенти.

Для виявлення легкозаймистих холодоагентів слід використовувати електронні детектори витоку, але чутливість може бути недостатньою або може знадобитися повторне калібрування. (Обладнання для виявлення слід відкалібрувати в місцях, вільних від холодоагенту). Переконайтеся, що детектор не є потенційним джерелом займання та підходить для використовуваного холодоагенту. Обладнання для виявлення витоків має бути налаштовано на відсоток LFL холодоагенту та має бути відкалібровано відповідно до використовуваного холодоагенту та підтверджено відповідний процентний вміст газу (максимум 25 %).

Рідини для виявлення витоків підходять для використання з більшістю холодоагентів, але слід уникати використання миючих засобів, що містять хлор, оскільки хлор може реагувати з холодоагентом і роз'їдати мідні труби.

Якщо є підозра на витік, весь відкритий вогонь необхідно видалити або загасити.

Якщо виявлено витік холодоагенту, який потребує пайки, увесь холодоагент необхідно видалити із системи або ізолювати (за допомогою запірних клапанів) у частині системи, віддаленій від місця витоку. Безкисневий азот (OFN) повинен бути видалений з системи як до, так і під час процесу пайки.

■ Видалення холодоагенту

Під час проникнення в контур холодоагенту для ремонту – або з будь-якою іншою метою – необхідно використовувати стандартні процедури. Однак важливо дотримуватися передового досвіду, оскільки враховується займистість. Необхідно дотримуватися такої процедури:

- видалити холодоагент;
- продути контур інертним газом;
- видалити газ;
- знову продути інертним газом;
- виконати роботу в системі з використанням різання або пайки.

Заправлений холодоагент має бути видалений у підходящі балони для вилучення. Систему необхідно «промити» за допомогою OFN (азоту без домішок кисню), щоб зробити її безпечною. Цей процес може знадобитися повторити кілька разів. Для цього не можна використовувати стиснене повітря або кисень.

Промивка повинна бути досягнута шляхом порушення вакууму в системі за допомогою OFN і подальшого заповнення, доки не буде досягнуто робочого тиску, потім випускання в атмосферу та, нарешті, зниження до вакууму. Цей процес слід повторювати, доки в системі не залишиться холодоагенту. Коли використовується остання заправка OFN, система повинна бути опорожнена до атмосферного тиску для забезпечення виконання робіт. Ця операція є абсолютно необхідною, якщо планується пайка трубопроводів.

Переконайтеся, що випускний отвір вакуумного насоса не знаходиться поблизу будь-яких джерел займання та в наявності є вентиляція.

■ Процедури заправки

В доповнення до звичайних процедур заправки необхідно дотримуватися таких вимог.

- (1) Переконайтеся, що під час використання зарядного обладнання не відбувається забруднення різними холодоагентами. Шланги або лінії мають бути якомога коротшими, щоб мінімізувати кількість холодоагенту, що міститься в них.
- (2) Балони слід тримати у вертикальному положенні.
- (3) Перед заправкою системи холодоагентом переконайтеся, що холодильну систему заземлено.
- (4) Промаркуйте систему після завершення зарядки (якщо це ще не було зроблено).

(5) Особливу увагу слід приділити недопущенню переповнення системи охолодження.

Перед підзарядкою система повинна бути випробувана тиском за допомогою OFN. Система має бути перевірена на герметичність після завершення зарядки, але перед введенням в експлуатацію. Перед тим, як покинути об'єкт, необхідно провести перевірку на герметичність.

#### ■ Виведення з експлуатації

Перш ніж виконувати цю процедуру, необхідно, щоб технік повністю ознайомився з обладнанням і всіма його деталями. Рекомендується видалення всіх холодоагентів з дотриманням заходів безпеки. Перед виконанням робіт необхідно відібрати пробу масла та холодоагенту, якщо необхідний аналіз перед повторним використанням вилученого холодоагенту. Важливо, щоб електричне живлення було доступне перед початком робіт.

(1) Ознайомтеся з обладнанням та його роботою.

(2) Ізолюйте систему електрично.

(3) Перед спробою процедури переконайтеся, що:

- 1) У разі потреби доступне механічне транспортно-розвантажувальне обладнання для транспортування балонів з холодоагентом;
- 2) Усі засоби індивідуального захисту наявні та використовуються правильно;
- 3) Процес евакуації весь час контролюється компетентною особою;
- 4) Обладнання для евакуації та балони відповідають належним стандартам.

(4) Завакууйте систему холодоагенту, якщо можливо.

(5) Якщо вакуумування неможливе, зробіть колектор, щоб холодоагент можна було видалити з різних частин системи.

(6) Переконайтеся, що балон знаходиться на вагах перед евакуацією.

(7) Запустіть станцію евакуації та працюйте відповідно до інструкцій виробника.

(8) Не переповнюйте балони (не більше ніж 80% об'єму рідини).

(9) Не перевищуйте максимальний робочий тиск балона, навіть тимчасово.

(10) Коли балони заповнено належним чином і процес завершено, переконайтеся, що балони та обладнання негайно вилучено з місця, а всі запірні клапани на обладнанні перекрито.

(11) Видалений холодоагент не можна заправляти в іншу систему охолодження, якщо він не був очищений та перевірений.

#### ■ Маркування

Обладнання має бути промарковано, що воно було виведено з експлуатації та з нього було злито весь холодоагент. Маркування повинно мати дату та підпис. Переконайтеся, що на обладнанні є бірки, які вказують, що обладнання містить легкозаймистий холодоагент.

#### ■ Видалення

Під час видалення холодоагенту із системи для обслуговування або виведення з експлуатації рекомендується видаляти всі холодоагенти з дотриманням заходів безпеки.

Переливаючи холодоагент у балони, переконайтеся, що використовуються лише відповідні балони для евакуації холодоагенту. Переконайтеся, що в наявності необхідна кількість балонів для повного заряду системи. Усі балони, які будуть використовуватися, призначені для евакуйованого холодоагенту та мають маркування для цього холодоагенту (тобто спеціальні циліндри для відновлення холодоагенту). Балони повинні бути укомплектовані клапаном скидання тиску та відповідними запірними клапанами в хорошому робочому стані. Порожні балони для евакуації вакуумують і, якщо можливо, охолоджують до того, як відбудеться евакуація.

Обладнання для евакуації повинно бути в хорошому робочому стані, з набором інструкцій щодо наявного обладнання, і повинно бути придатним для видалення легкозаймистих холодоагентів. Крім того, набір відкаліброваних ваг повинен бути доступним і справним. Шланги повинні бути укомплектовані герметичними роз'єднувальними муфтами та у хорошому стані. Перед використанням евакуаційної машини переконайтеся, що вона знаходиться в задовільному робочому стані, належним чином обслуговувалась і що всі пов'язані з нею електричні компоненти заізолювані для запобігання займанню в разі викиду холодоагенту. У разі сумнівів проконсультуйтеся з виробником.

Вилучений холодоагент має бути повернений постачальнику холодоагенту у відповідному балоні для евакуації та оформлення відповідної накладної про передачу відходів. Не змішуйте холодоагенти в обладнанні для евакуації, особливо в балонах.

Якщо потрібно зняти компресори, або видалити компресорне масло, переконайтеся, що з компресорів відкачено повітря до прийнятного рівня, щоб переконатися, що легкозаймистий холодоагент не залишається в мастилi. Процес видалення повинен бути здійснений перед поверненням компресора постачальникам. Для прискорення цього процесу слід використовувати лише електричне нагрівання корпусу компресора. Коли масло зливається з системи, це слід проводити з дотриманням заходів безпеки.

## 8 Усунення несправностей і післяпродажне обслуговування

### 8.1 Заходи щодо усунення несправностей

| Симптоми   | Ймовірні причини   | Рекомендовані заходи   |
|--|--|--|
| Відключення по захисту від високого тиску компресора | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неповне вакуумування.</li> <li>2. Надто висока температура навколишнього середовища.</li> <li>3. Ребра конденсатора забруднені та засмічені.</li> <li>4. Недостатній потік повітря для обдуву конденсатора та несправність вентилятора обдуву конденсатора.</li> <li>5. Помилка відключення високого тиску.</li> <li>6. Надлишок холодоагенту.</li> </ol>                            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Знову завакууйте систему та заправте холодоагентом.</li> <li>2. Поліпшіть вентиляцію.</li> <li>3. Очистіть ребра конденсатора.</li> <li>4. Відремонтуйте вентилятор обдуву конденсатора.</li> <li>5. Перевірте реле високого тиску.</li> <li>6. Перевірте заправку холодоагенту та злийте трохи холодоагенту.</li> </ol>                                     |
| Відключення від перевантаження двигуна компресора    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Напруга занадто висока або занадто низька.</li> <li>2. Тиск нагнітання занадто високий або занадто низький.</li> <li>3. Температура зворотної води занадто висока.</li> <li>4. Несправний двигун компресора.</li> <li>5. Температура навколишнього середовища занадто висока.</li> <li>6. Є втрата фази для компресора.</li> <li>7. Коротке замикання двигуна компресора.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перевірте, чи напруга становить не менше 80%, а різниця фаз не перевищує <math>\pm 30\%</math>.</li> <li>2. Перевірте тиск нагнітання та з'ясуйте причини.</li> <li>3. Перевірте температуру зворотної води та з'ясуйте причини.</li> <li>4. Перевірте струм компресора.</li> <li>5. Поліпшіть вентиляцію.</li> <li>6. Перевірте опори трьох фаз.</li> </ol> |

| Симптоми   | Ймовірні причини  | Рекомендовані заходи  |
|--|---|---|
| Відключення через захист від низького тиску компресора | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Розширювальний клапан несправний.</li> <li>2. Несправність вимкнення по низькому тиску.</li> <li>3. Недостатньо холодоагенту.</li> <li>4. Температура охолодженої води на вході на 5°C нижче номінальної.</li> <li>5. Витрата охолодженої води занадто низька.</li> </ol>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Замініть котушки або навіть корпус клапана.</li> <li>2. Перевірте вимкнення по низькому тиску.</li> <li>3. Перевірте та заправте холодоагент.</li> <li>4. Перевірте температуру охолодженої води.</li> <li>5. Відрегулюйте витрату охолодженої води.</li> </ol>   |
| Компресор не запускається                              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Спрацював автоматичний вимикач по максимального струму, і запобіжник перегорів.</li> <li>2. Ланцюг керування був розірваний.</li> <li>3. Немає струму.</li> <li>4. Захист від низького/високого тиску.</li> <li>5. Перегоріли контактори.</li> <li>6. Немає протоку води.</li> <li>7. Бездротовий контролер подав сигнал тривоги. Час увімкнення/ вимкнення на бездротовому контролері встановлено неправильно.</li> <li>8. Виміряна температура перевищує номінальну.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Замініть запобіжник.</li> <li>2. Перевірте проводку системи керування.</li> <li>3. Перевірте джерело живлення.</li> <li>4. Див. відповідну заяву вище.</li> <li>5. Замініть контактори.</li> <li>6. Перевірте циркуляційну систему.</li> <li>7. Перевірте тип тривоги та вживіть відповідних заходів.</li> <li>8. Перевірте та перезавантажте установку.</li> </ol> |
| Захист по датчику температури                          | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Роз'єми світлодіоду та основної плати були підключені неправильно.</li> <li>2. Термометр був пошкоджений.</li> <li>3. Основна плата була пошкоджена.</li> </ol>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перевірте, чи підключено роз'єм світлодіоду до відповідного роз'єму основної плати.</li> <li>2. Замініть його.</li> </ol>   |
| Помилка датчика тиску                                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Датчик тиску розімкнено.</li> <li>2. Коротке замикання датчика тиску.</li> <li>3. Датчик тиску пошкоджено.</li> </ol>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перевірте ланцюг датчика тиску.</li> <li>2. Замініть датчик.</li> </ol>   |
| Захист по реле протоку                                 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Водяний насос не запустився.</li> <li>2. Витрата води занадто низька.</li> <li>3. Реле протоку води було пошкоджено.</li> <li>4. У системі водопостачання було повітря.</li> </ol>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Запустіть водяний насос.</li> <li>2. Відрегулюйте витрату води.</li> <li>3. Відрегулюйте потік води.</li> <li>4. Видаліть повітря з циркуляційної системи .</li> </ol>  |
| Захист від виходу з ладу 4-ходового клапана            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Датчик температури води на вході та виході відпав або встановлений неправильно.</li> <li>2. Був пошкоджений 4-ходовий клапан.</li> </ol>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перевірте, чи правильно встановлено датчики температури води на вході та виході та чи належним чином нанесено термопасту на зонд для виміру температури.</li> <li>2. Замініть клапан.</li> </ol>  |
| Захист від виходу з ладу IPM модуля компресора         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Раптово впала напруга.</li> <li>2. Пошкоджена плата приводу компресора.</li> </ol>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перевірте, чи відбулося це до захисту.</li> <li>2. Замініть плату.</li> </ol>   |

| Симптоми                                 | Ймовірні причини  | Рекомендовані заходи   |
|--|---|--|
| Несправний датчик температури нагнітання | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Занадто низька температура води.</li> <li>2. Відпав датчик температури нагнітання.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Зменшіть навантаження, щоб виправити температуру води.</li> <li>2. Перевірте, чи правильно встановлено датчик температури нагнітання.</li> </ol> |

## 8.2 Післяпродажне обслуговування

Якщо виріб до закінчення терміну гарантії має проблеми з якістю або не працює належним чином за допустимих умов експлуатації, зверніться до місцевого торгового представника для безкоштовного обслуговування.

Користувач повинен призначити персонал, який буде відповідати за пристрій, дотримуючись положень, викладених у цій інструкції, інакше будь-які витрати на технічне обслуговування, спричинені неправильною роботою, будуть за рахунок користувача.

## Додаток А: Записи при перевірці перед введенням в експлуатацію

|   |                                   |                              |   |                   |                                     |                |
|---|-----------------------------------|------------------------------|---|-------------------|-------------------------------------|----------------|
| Монтаж  | Місцеположення                    |                              | Мінімальна відстань до перепон для повітря          |                   | >2м (Посил.)                        |                |
|   | Фундамент (бетон/сталевий каркас) |                              | Амортизатор   |                   |                                     |                |
| Трубопровід охолодженої води                        | Розташування                      |                              | Найвища точка і найнижча точка                      |                   | >3м (Посил.)                        |                |
|   | Витрати водяного насоса           | Запірний клапан (Вкл./Викл.) | Дренажний клапан (Вкл./Викл.)                       |                   | Клапан випуску повітря (Вкл./Викл.) |                |
|   |                                   | Вхід                         | Вихід   |                   |                                     |                |
|   | Манометр                          | Термометр                    |   | Стан реле протоку | Стан запірної клапана               | Час промивання |
| Вхід  |                                   | Вихід                        |   |                   | Якість води                         |                |
| Навантаження  | FCU                               | Отвори для припливу повітря  | Стан ізоляції приміщення з кондиціонуванням повітря |                   | Стан холодильного навантаження      |                |
|   |                                   | Напряга живлення(В)          | Допустимий діапазон 380~415В                        |                   | Колівання напруги                   |                |
| Джерело живлення                                    | Міжфазний опір ізоляції МΩ        |                              | Опір ізоляції фаза-заземлення МΩ                    |                   | Допустиме значення <5%              |                |
|   | Rab                               | Rbc                          | Rac   | Rag               | Rbg                                 | Rcg            |
|   | Мін. допустиме значення           |                              | Мін. допустиме значення                             |                   | Мін. допустиме значення             |                |
|   | 1МΩ                               |                              | 1МΩ   |                   | 1МΩ                                 |                |
| Ізоляція всього блоку (головний повітряний вимикач) | Міжфазний опір ізоляції МΩ Р      |                              | Опір ізоляції фаза-заземлення МΩ                    |                   | Мін. допустиме значення             |                |
|   | R12                               | R23                          | R13   | R1g               | R2g                                 | R3g            |
|   | Мін. допустиме значення           |                              | Мін. допустиме значення                             |                   | Мін. допустиме значення             |                |
|   | 1МΩ                               |                              | 1МΩ   |                   | 1МΩ                                 |                |
| Ізоляція компресора (клемна колодка)                | Міжфазний опір ізоляції МΩ        |                              | Опір ізоляції фаза-заземлення МΩ                    |                   | Мін. допустиме значення             |                |
|   | R12                               | R23                          | R13   | R1g               | R2g                                 | R3g            |
|   | Мін. допустиме значення           |                              | Мін. допустиме значення                             |                   | Мін. допустиме значення             |                |
|   | 1                                 |                              | 1   |                   | 1                                   |                |
| Система охолодження                                 | Ремонтна пайка                    | Вакуумування (МПа)           | Максим. допустиме значення                          | 0.0080МПа         | Тривалість (хв.)                    | >30 хв.        |
|   | Балансовий тиск системи I (МПа)   |                              | Балансовий тиск системи II (МПа)                    |                   | Темп. зов. повітря (°С)             |                |
|   | Контроль живлення (3 фази)        |                              | Темп. води на виході (°С)                           |                   | Час підтримання вакууму             |                |
| Пристрої керування та захисту                       | Задане значення                   |                              | Відхилення  |                   | Задане значення                     |                |
|   | 380~415В                          |                              | 5с  |                   | 5с                                  |                |
|   | Планова перевірка                 |                              |   |                   |                                     |                |

## Додаток В: Записи при пробному запуску і введенні в експлуатацію

| Пробний запуск          | Перед запуском        | Система водопостачання                                     | Напрямок витрати (т/год.)<br>Швидкість потоку 90% | Темп. води                   | Достатнє нагнітання (Так/Ні)                         | Темп. зов. повітря (°C)      | Повне навантаження (Так/Ні) |
|-------------------------|-----------------------|--|---|------------------------------|--|------------------------------|-----------------------------|
|                         |                       |  |   |                              |  |                              |                             |
| Пробний запуск          | Запуск                | Початковий струм (А)                                       |   |                              | Стан запуску (нормальний/ненормальний)               |                              |                             |
|                         | 10 хв. після запуску  | Вис. тиск  | Низ. тиск   |                              | Охолоджена вода (°C)                                 |                              |                             |
|                         |                       | Система I  | Система II  | Температура повітря на вході |  |                              |                             |
|                         | 30 хв. після запуску  | Вис. тиск  | Низ. тиск   |                              | Охолоджена вода (°C)                                 |                              |                             |
| Система I               |                       | Система II   | На вході на виході                                |                              |  |                              |                             |
| Робочий стан            |                       |  |   |                              |  |                              |                             |
| Усун. несправн.         |                       |  |   |                              |  |                              |                             |
| Введення в експлуатацію | Контроль витрат       | Кінцеві витрати (т/год)                                    |   |                              | Темп. води на вході (°C)                             | Номинальне значення: 12/7 °C |                             |
|                         | Стан без навантаження | Температура води на виході системи 1 під час вимкнення(°C) | 1-ша перерва (хв)                                 |                              | Температура води на виході під час 2-го запуску (°C) | 2-га перерва (хв)            |                             |
|                         |                       | Температура води на виході системи 2 під час вимкнення(°C) | Тривалість роботи (с)                             | Час вакуумування (с)         |  |                              | 5с                          |
|                         | Стан без навантаження | Температура води на виході системи 1 під час вимкнення(°C) | 1-ша перерва (хв)                                 |                              | Температура води на виході під час 2-го запуску (°C) | 2-га перерва (хв)            |                             |
|                         |                       | Температура води на виході системи 2 під час вимкнення(°C) | Тривалість роботи (с)                             | Час вакуумування (с)         |  |                              | 5с                          |
|                         | Навчання експлуатації | Запобіжні заходи   | Аварійна зупинка                                  |                              |  | Спеціальне обслуговування    |                             |
| Висновок                |                       |  |   |                              |  |                              |                             |

