



РЕД.	07
Дата	10.2026
Вводиться замість	D-EIMAC01706-18_06UK

Керівництво з монтажу, технічного обслуговування та експлуатації
D-EIMAC01706-18_07UK

Холодильні агрегати повітряного типу зі спіральними компресорами

EWAT_B



Зміст

1	ВВЕДЕННЯ.....	8
1.1	Заходи щодо запобігання залишкових ризиків	8
1.2	Загальний опис.....	9
1.3	Відомості про холодоагент	10
1.4	Призначення.....	10
1.5	Відомості про розміщення	10
1.6	Обмеження щодо транспортування	12
2	ОТРИМАННЯ АГРЕГАТУ.....	13
2.1	Складське зберігання.....	13
3	ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ МЕЖІ	14
4	МЕХАНІЧНИЙ МОНТАЖ	17
4.1	Техніка безпеки	17
4.1.1	Захисні пристрої	17
4.2	Вантажно-розвантажувальні роботи і підйом агрегату	18
4.3	Розміщення і монтаж	19
4.4	Мінімальні вимоги до відстані	20
4.5	Рівень шуму і звукоізоляція.....	22
4.6	Водяний контур, що приєднується до агрегату	22
4.6.1	Водопровід	22
4.6.2	Встановлення реле потоку	23
4.6.3	Рекуперація тепла	26
4.7	Підготовка води	28
4.8	Експлуатаційна стійкість і мінімальний вміст води в системі	29
4.9	Захист від зледеніння теплообмінників випарника і системи рекуперації	29
5	ЕЛЕКТРИЧНЕ ОБЛАДНАННЯ.....	30
5.1	Електричні з'єднання	30
5.1.1	Вимоги до кабелів.....	30
5.2	Асиметрія фаз	30
6	ОБОВ'ЯЗКИ ОПЕРАТОРА.....	31
7	ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ	32
7.1	Таблиця залежності тиску і температури.....	33
7.2	Планове технічне обслуговування	33
7.2.1	Технічне обслуговування мікроканального конденсатора з повітряним охолодженням	33
7.2.2	Електричне обладнання	34
7.2.3	Гарантійне обслуговування та обмежена гарантія	34
8	КОНТРОЛЬ ПРИ ПЕРШОМУ ВВЕДЕННІ В ЕКСПЛУАТАЦІЮ	37
9	ВАЖЛИВА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКОРИСТОВУВАНИЙ ХОЛОДОАГЕНТ	38
9.1	Інструкції для агрегатів, заправлених холодоагентом на заводі і на місці монтажу	38
10	ПЕРІОДИЧНИЙ КОНТРОЛЬ І ВВЕДЕННЯ В ЕКСПЛУАТАЦІЮ ОБЛАДНАННЯ, ЩО ПРАЦЮЄ ПІД ТИСКОМ.....	39
11	ДЕМОНТАЖ ТА УТИЛІЗАЦІЯ	40
12	ТЕРМІН СЛУЖБИ.....	41

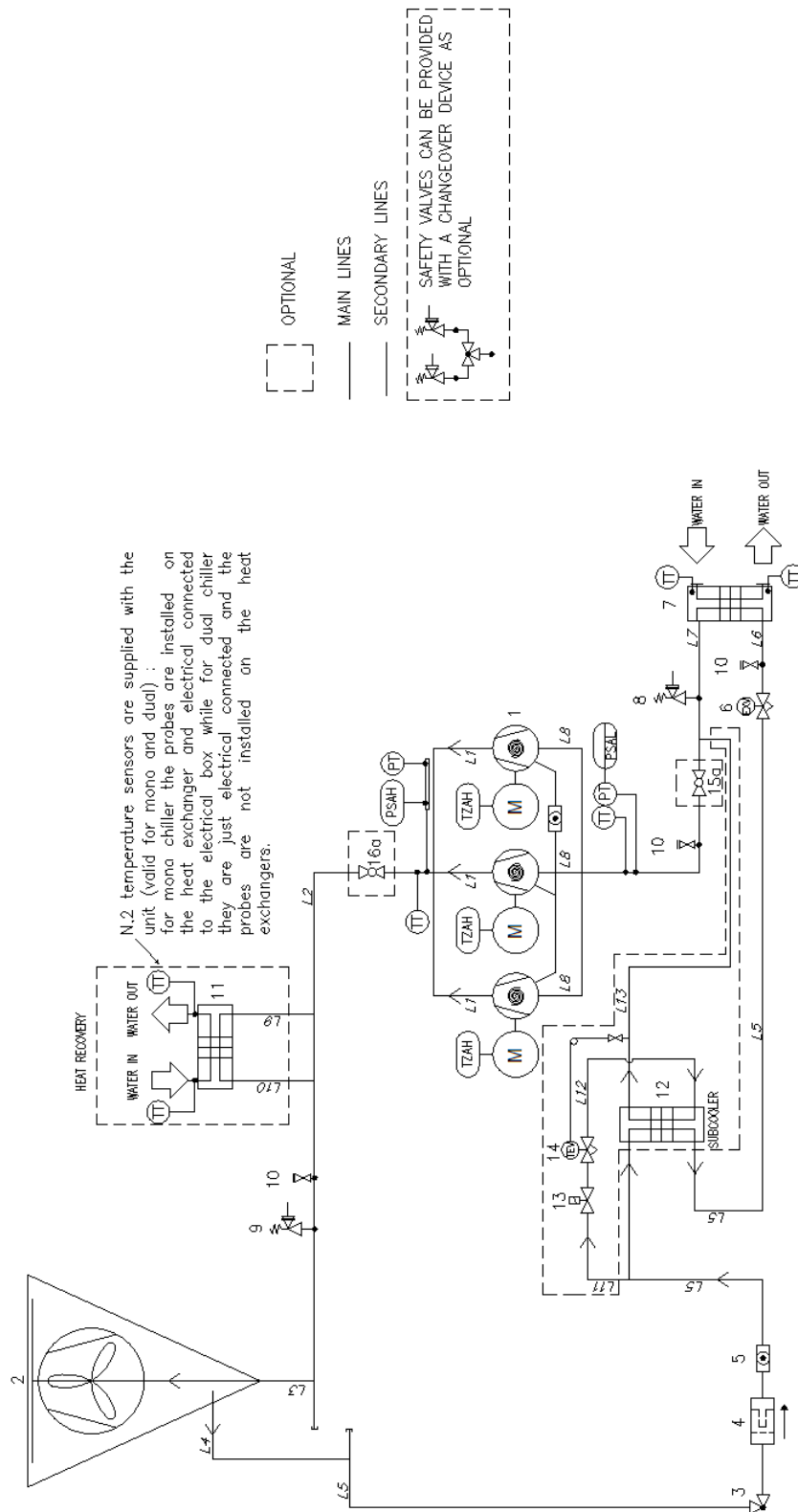
ПЕРЕЛІК РИСУНКІВ

Рис. 1. Схема контуру холодоагенту (схема трубопроводів і КВП) для типового одноконтурного агрегату.....	4
Рис. 2. Схема контуру холодоагенту (схема трубопроводів і КВП) для типового одноконтурного агрегату з частковим природним охолодженням.....	5
Рис. 3. Схема контуру холодоагенту (схема трубопроводів і КВП) для типового одноконтурного агрегату з повним природним охолодженням.....	6
Рис. 4. Опис табличок, нанесених на електричний щит.....	7
Рис. 5. Експлуатаційні межі мультисекційного агрегату V-Silver.....	14
Рис. 6. Експлуатаційні межі мультисекційного агрегату V-Gold.....	14
Рис. 7. Експлуатаційні межі односекційного агрегату V-Silver.....	15
Рис. 8. Експлуатаційні межі односекційного агрегату V-Gold.....	15
Рис. 9. Інструкції з підйому.....	18
Рис. 10. Вирівнювання агрегату.....	19
Рис. 11. Мінімальні вимоги до відстані.....	20
Рис. 12. Монтаж декількох чиллерів.....	21
Рис. 13 – Налаштування реле потоку (модель F61TB-9100 – Johnson Controls).....	25
Рис. 14. Гідравлічна схема агрегату без вбудованого насоса (макс. робочий тиск 20 бар).....	26
Рис. 15. Гідравлічна схема односекційного агрегату (EWATxx5B) з одним насосом (компл. 78-79/134-135).....	26
Рис. 16. Гідравлічна схема односекційного агрегату (EWATxx5B) зі здовгим насосом (компл. 80-81/136-137).....	27
Рис. 17. Гідравлічна схема мультисекційного агрегату (EWATxx0B) (компл. 78-79-80-81/134-135-136-137).....	27

ПЕРЕЛІК ТАБЛИЦЬ

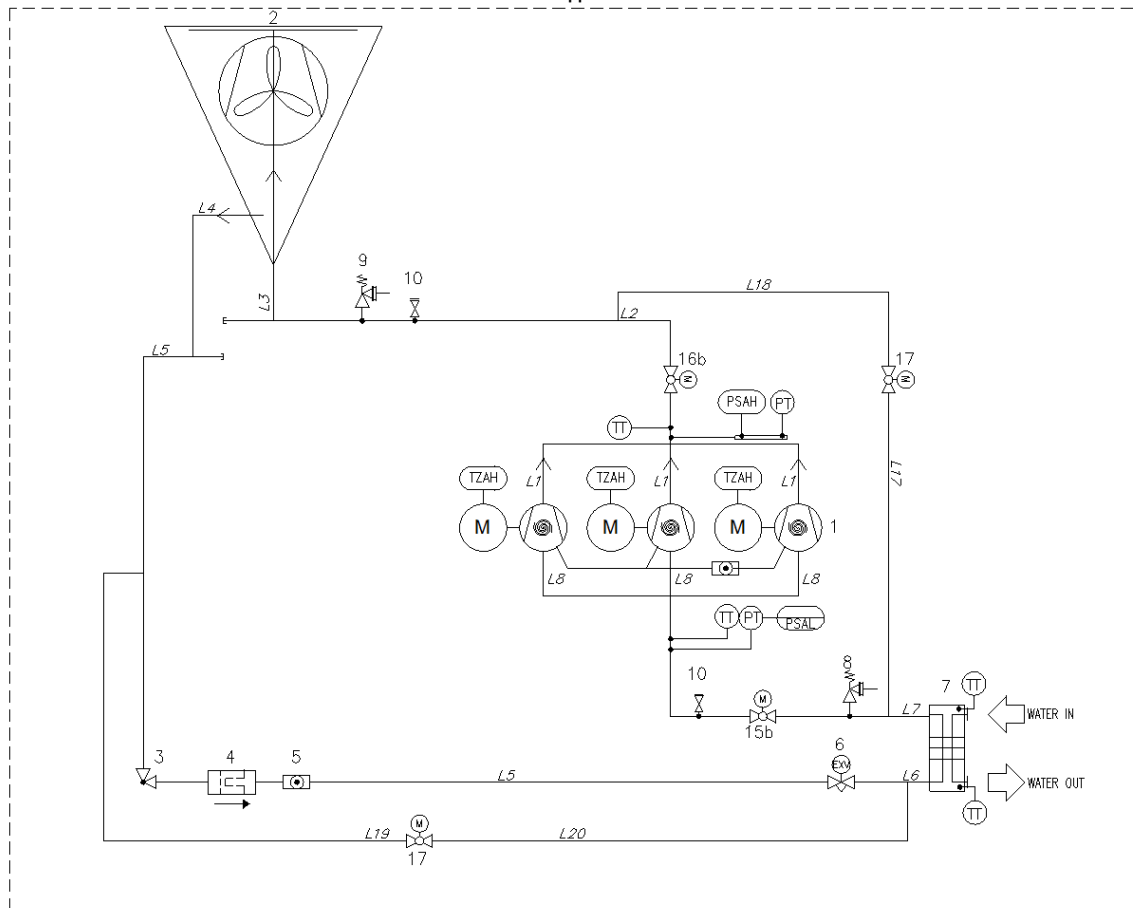
Таблиця 1. Коефіцієнт забруднення випарника.....	16
Таблиця 2. Поправний коефіцієнт висоти повітряного теплообмінника.....	16
Таблиця 3. Мінімальна частка гліколю при низькій температурі повітря навколишнього середовища.....	16
Таблиця 4 – Допустимі межі витрати води.....	24
Таблиця 5. Допустима якість води.....	28
Таблиця 6. Залежність тиску і температури холодоагенту R32.....	33
Таблиця 7. Типовий графік планового технічного обслуговування.....	35
Таблиця 8. Графік планового технічного обслуговування для критично важливого обладнання та/або обладнання, що працює в умовах високоагресивного середовища.....	36
Таблиця 9. Перевірки, що виконуються перед запуском агрегату.....	37

Рис. 1. Схема контуру холодоагенту (схема трубопроводів і КВП) для типового одноконтурного агрегату



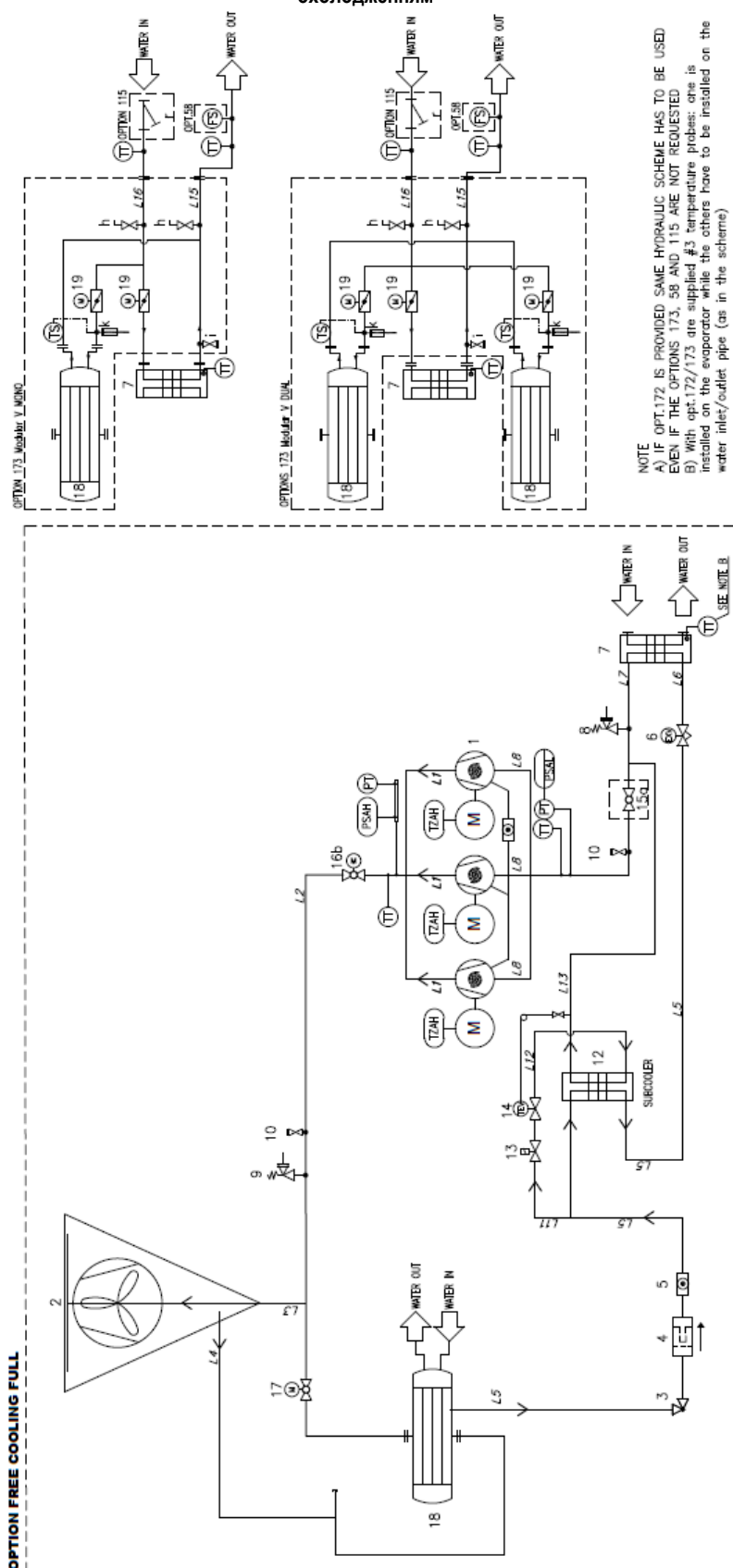
Вхід і вихід води наводяться для довідки. Див. точне підключення водопроводу на габаритних кресленнях агрегату.
Серія складається з моноблочного (з одним контуром) і двоблочного (з двома контурами) чиллера.
Кожен контур може бути обладнаний 3 або 2 компресорами (послідовна схема).
Наводиться тільки один контур.

Рис. 2. Схема контуру холодоагенту (схема трубопроводів і КВП) для типового одноконтурного агрегату з частковим природним охолодженням



Вхід і вихід води наводяться для довідки. Див. точне підключення водопроводу на габаритних кресленнях агрегату.
 Серія складається з моноблочного (з одним контуром) і двоблочного (з двома контурами) чиллера.
 Кожен контур може бути обладнаний 3 або 2 компресорами (послідовна схема).
 Наводиться тільки один контур.

Рис. 3. Схема контуру холодоагенту (схема трубопроводів і КВП) для типового одноконтурного агрегату з повним природним охолодженням



Вхід і вихід води наводяться для довідки. Див. точне підключення водопроводу на габаритних кресленнях агрегату.

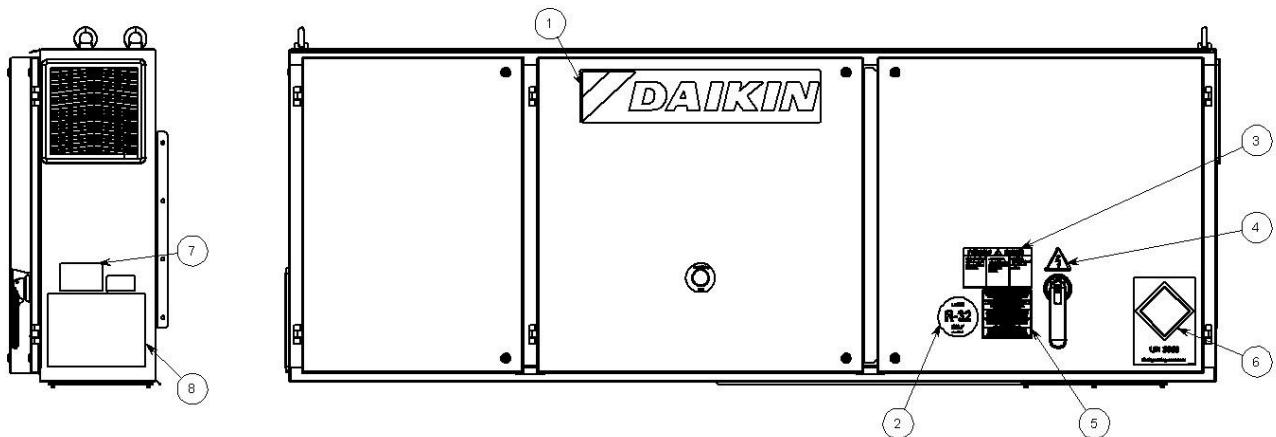
Серія складається з моноблочного (з одним контуром) і двоблочного (з двома контурами) чиллера.

Кожен контур може бути обладнаний 3 або 2 компресорами (послідовна схема). Наводиться тільки один контур.

Якщо поставляється комплектація 172, повинна використовуватися аналогічна гідравлічна схема, навіть якщо не потрібні комплектації 173, 58 і 115.

Умовні позначення	
Поз.	Опис
1	Спіральні компресори з послідовною схемою розташування
2	Мікроканальний конденсатор з повітряним охолодженням
3	Кутовий клапан
4	Фільтр
5	Рівнемір з оглядовим склом (якщо не входить до складу поз.6)
6	Електронний розширювальний клапан
7	Випарник з паяним пластинчастим теплообмінником
8	Запобіжний клапан низького тиску, Pt = 24,5 бар. надл.
9	Запобіжний клапан високого тиску, Pt = 45 бар. надл.
10	Зарядовий зв'язок
11	Пластинчастий теплообмінник для рекуперації тепла (на замовлення)
12	Пластинчастий теплообмінник для переохолодження (на замовлення)
13	Електромагнітний клапан (на замовлення)
14	Терморегулюючий вентиль (на замовлення)
15	Впускний клапан (на замовлення)
16	Нагнітальний клапан (на замовлення)
17	Здвоєні насоси (на замовлення)
18	Ємність (на замовлення)
19	Запобіжний клапан з водяної сторони (на замовлення)
20	Відключаючий клапан (на замовлення)
PT	Перетворювач тиску
TT	Датчик температури
PSAH	Реле контролю високого тиску(42 бар. надл.)
PSAL	Реле контролю низького тиску (використовується для перевірки)
TZAH	Терморезистор електродвигуна

Рис. 4. Опис табличок, нанесених на електричний щит



Опис табличок

1 – Логотип компанії-виробника	5 – Попередження про кабельну стяжку
2 – Тип газу	6 – Табличка UN 3358
3 – Попередження про небезпечну напругу	7 – Паспортна табличка агрегату
4 – Символ електричної небезпеки	8 – Інструкції з підйому

1 ВВЕДЕННЯ

У цьому керівництві міститься інформація про типові функції та процедури всіх агрегатів серії. Воно є важливим супровідним документом для обслуговуючого персоналу, але ніяк не закликає замінити його кваліфікацію і досвід.

Всі агрегати поставляються укомплектованими **електричними схемами, завіреними кресленнями, паспортною табличкою і декларацією відповідності**. У зазначених документах наводяться всі технічні характеристики придбаного агрегату. У разі розбіжностей між змістом керівництва і документацією, що поставляється з агрегатом, необхідно діяти згідно документації на агрегат, оскільки **вона є невід'ємною частиною цього керівництва**.

Слід уважно дослідити керівництво перед виконанням монтажу і запуском агрегату в експлуатацію.

Невідповідний монтаж може стати причиною удару електричним струмом, коротких замикань, витоків, пожежі, а також пошкодження обладнання або травмування людей.

Монтаж агрегату повинен виконуватися кваліфікованими робітниками і технічними фахівцями відповідно до законодавства, що діє в країні установки.

Запуск агрегату в експлуатацію також повинен здійснюватися допущеним до робіт і належним чином підготовленим персоналом. Всі пускові роботи повинні виконуватися в повній відповідності з місцевими нормами і правилами.

КАТЕГОРИЧНО ЗАБОРОНЕНО ВИКОНУВАТИ МОНТАЖ І ЗАПУСК АГРЕГАТУ В ЕКСПЛУАТАЦІЮ, ЯКЩО ВІДСУТНЄ ЧІТКЕ РОЗУМІННЯ ВСІХ ІНСТРУКЦІЙ, ЩО МІСТЯТЬСЯ В ЦЬОМУ КЕРІВНИЦТВІ.

При наявності сумнівів і необхідності додаткової інформації слід звернутися до уповноваженого представника компанії-виробника.

1.1 Заходи щодо запобігання залишкових ризиків

1. Агрегат повинен монтуватися відповідно до інструкцій даного керівництва;
2. Необхідно регулярно виконувати всі операції технічного обслуговування, наведені в цьому керівництві;
3. Використовувати засоби індивідуального захисту (рукавички, окуляри або щитки для очей, захисну каску) при виконанні робіт. Заборонено носити одяг або аксесуари, які можуть виявитися захопленими або втягнутими всередину агрегату потоком повітря. Перед входом всередину агрегату довге волосся повинно бути зав'язане позаду;
4. Перш ніж відкрити панельну обшивку агрегату, слід перевірити надійність її кріплення до агрегату;
5. Існує небезпека порізів об ребра теплообмінників і країв металевих деталей і панелей;
6. Заборонено знімати захисні огороження рухомих компонентів під час роботи агрегату;
7. Перед перезапуском агрегату необхідно перевірити, що захисні огороження рухомих компонентів встановлені належним чином;
8. Вентилятори, двигуни і ремінні приводи можуть бути включені: слід дочекатися їх зупинки і перед входом в агрегат вжити заходів проти їх ненавмисного запуску;
9. Оскільки поверхні агрегату і труб можуть бути дуже гарячими або дуже холодними, існує ризик опіку;
10. Категорично заборонено перевищувати максимально допустимий тиск (PS) в водяному контурі агрегату.
11. Перед демонтажем деталей водяних контурів, що знаходяться під тиском, необхідно перекрити відповідний трубопровід і поступово злити рідину, щоб тиск встановився на рівні атмосферного;
12. Заборонено перевіряти наявність витоків холодоагенту торканням рук;
13. Перш ніж відкрити панель управління, необхідно відключити агрегат від мереж живлення за допомогою головного вимикача;
14. Перед запуском агрегату перевірити, що він заземлений належним чином;
15. Агрегат повинен бути встановлений на відповідній ділянці, зокрема, заборонена зовнішня установка агрегату, якщо він призначений для експлуатації всередині приміщення;
16. Категорично заборонено використовувати кабелі неналежного перетину або подовжувачі, навіть короткочасно або в екстрених випадках;
17. Якщо агрегат оснащений конденсаторами компенсації потужності, слід почекати 5 хвилин після відключення електроживлення і тільки потім приступити до виконання будь-яких дій на розподільному щиті агрегату;
18. Якщо агрегат обладнаний відцентровими компресорами з вбудованим інвертором, слід почекати не менше 20 хвилин після відключення від мереж живлення і тільки потім приступити до виконання технічного обслуговування. Даний проміжок часу потрібно для розсіювання залишкової енергії, присутньої в компонентах, яка представляє собою ризик ураження електричним струмом;
19. В агрегаті міститься газоподібний холодоагент під тиском: заборонено торкатися до обладнання, що знаходиться під тиском, за винятком випадків технічного обслуговування, яке повинно виконуватися тільки кваліфікованим персоналом, допущеним до виконання зазначених робіт;
20. Підключення агрегату до інженерних мереж повинно виконуватися відповідно до вказівок, наведених у цьому керівництві, а також нанесеними на панельну обшивку самого агрегату;
21. Щоб запобігти забрудненню навколишнього середовища, слід перевірити, що вся рідина витоків збирається у відповідних пристроях відповідно до місцевих норм і правил;
22. Якщо потребується демонтувати будь-яку деталь, необхідно перевірити її належний монтаж перед включенням агрегату;
23. Якщо згідно з діючими правилами поруч з агрегатом потребується монтувати протипожежні системи, необхідно перевірити, що вони придатні для гасіння займаних електрообладнання, мастила компресора і холодоагенту відповідно до вказівок паспортів безпеки зазначених рідин;
24. Якщо агрегат обладнаний пристроями випускання надлишкового тиску (запобіжними клапанами), то при спрацюванні зазначених клапанів газоподібний холодоагент викидається з високою температурою і швидкістю. Необхідно вжити відповідних

- заходів, щоб уникнути пошкодження майна та травмування людей, а також, при необхідності, забезпечити викид газу відповідно до положень EN 378-3 та чинних місцевих норм;
25. Всі запобіжні пристрої повинні міститися в справному робочому стані і проходити періодичну перевірку на відповідність чинним правилам;
 26. Всі мастильні матеріали повинні зберігатися в ємностях з належним маркуванням;
 27. Заборонено зберігати легкозаймисті рідини поблизу агрегату;
 28. Допускається виконання зварювання або пайки спорожнених труб тільки після видалення всіх залишків мастила. Заборонено використовувати відкрите полум'я та інші джерела тепла поблизу труб з холодоагентом;
 29. Заборонено використовувати відкрите полум'я поблизу агрегату;
 30. Обладнання повинно монтуватися в спорудженнях, захищених від викидів в атмосферу відповідно до чинного законодавства та технічних норм;
 31. Заборонено згинати або ударяти труби, які містять рідини, що знаходяться під тиском;
 32. Заборонено ходити по агрегату і розміщувати на ньому сторонні предмети;
 33. Користувач несе відповідальність за загальну оцінку ризику займання в місці монтажу (наприклад, за виконання розрахунку пожежного навантаження);
 34. Щоб уникнути зміщення або перекидання агрегату під час транспортування, необхідно надійно закріпити його на платформі автотранспортного засобу;
 35. Транспортування агрегату повинно здійснюватися відповідно до діючих правил, з урахуванням характеристик рідин, що містяться в агрегаті, зазначених у паспортах безпеки;
 36. Неправильне транспортування агрегату може привести до його пошкодження і навіть витоку холодоагенту. Перед запуском в експлуатацію необхідно перевірити агрегат на відсутність витоків і усунути їх при необхідності;
 37. Випадковий викид холодоагенту в замкнутому просторі може привести до нестачі кисню і, слідчо, до задухи: агрегат слід встановлювати в приміщенні з хорошою вентиляцією, що відповідає нормам EN 378-3 і чинним місцевим нормам.
 38. Монтаж повинен відповідати вимогам EN 378-3 і чинним місцевим нормам. При монтажі агрегату в приміщенні повинна забезпечуватися хороша вентиляція і бути встановлені датчики витоку холодоагенту (при необхідності).

1.2 Загальний опис

Придбаний агрегат являє собою чиллер з повітряним охолодженням, призначений для охолодження води (або водно-гліколевої суміші) в межах, які наводяться в цьому керівництві. В основі роботи агрегату лежить процес стиснення, конденсації і подальшого випаровування пари по зворотному циклу Карно. Основні компоненти агрегату:

- Спіральний компресор, який служить для підвищення тиску парів холодоагенту з тиску випаровування до тиску конденсації;
- Конденсатор, в якому конденсат пари високого тиску виводить тепло з охолодженої води в атмосферу через теплообмінник з повітряним охолодженням;
- Терморегулюючий клапан, завдяки якому тиск конденсованої рідини знижується з тиску конденсації до тиску випаровування;
- Випарник (паяний пластинчастий теплообмінник), в якому рідкий холодоагент, що знаходиться під низьким тиском, випаровується, щоб охолодити воду.

Крім того, існує два додаткових режими, іменованих режим повного природного охолодження і режим часткового природного охолодження. У режимі природного охолодження виконується обхід компресора і терморегулюючого клапана, задіюються тільки конденсатор і випарник. У режимі часткового природного охолодження в якості випарника використовується той же самий пластинчастий теплообмінник, який використовується в типовому режимі. А в режимі з повним природним охолодженням в якості випарника використовується додатковий кожухотрубний теплообмінник і також виконується обхід пластинчастого теплообмінника, який використовується в типовому режимі.

Всі агрегати поставляються повністю зібраними і пройдені заводські випробування. Модельний ряд EWAT_B включає в себе моделі з одним контуром охолодження (потужністю від 76 до 350 кВт), а також моделі з двома контурами охолодження (потужністю від 150 до 701 кВт). В даному агрегаті використовується холодоагент R32, який підходить для будь-яких сфер застосування.

Контролер монтується, налаштовується і тестується на заводі. Потребується виконати тільки монтажні з'єднання з трубопроводом, електропроводкою і насосами, що спрощує монтаж і підвищує надійність агрегату. Всі запобіжні пристрої та органи управління монтовані на панелі управління на заводі.

Вказівки, наведені в цьому керівництві, дійсні для всіх моделей даної серії, якщо не вказано інше.

1.3 Відомості про холодоагент

У даному виробі використовується холодоагент R32, який мінімально впливає на навколишнє середовище завдяки низькому значенню потенціалу глобального потепління (ПГП). Відповідно до стандарту ISO 817 холодоагент R32 відноситься до холодоагентів класу A2L, нетоксичних, з низькою вогненебезпечністю і низькою швидкістю поширення полум'я.

Холодоагент R32 може горіти повільно при виконанні всіх наступних умов:

- Рівень його концентрації знаходиться в діапазоні між нижньою і верхньою межею займання (НМЗ і ВМЗ);
- Швидкість вітру $T <$ швидкості поширення полум'я;
- Енергія джерела займання $>$ мінімальна енергія запалювання.

Однак при нормальних умовах експлуатації обладнання для кондиціонування повітря і в нормальних робочих умовах дана речовина не представляє ризику.

Фізичні характеристики холодоагенту R32

Клас безпеки (по ISO 817)	A2L
Група згідно з Директивою ЄС по обладнанню, що працює під тиском	1
Практична межа (кг/м ³)	0,061
Межа гострої токсичності / кисневої недостатності (кг/м ³)	0,30
Нижня межа займистості (кг/м ³) при 60 °C	0,307
Щільність пари при 25 °C, 101,3 кПа (кг/м ³)	2,13
Молекулярна маса	52,0
Температура кипіння (°C)	-52
ПГП (100-річний ВГ)	675
ПГП (100-річний ВГ ARS)	677
Температура самозаймання (°C)	648

1.4 Призначення

Агрегати EWAT_В призначені для охолодження будівель або промислових процесів. Перше введення готової установки в експлуатацію повинно здійснюватися спеціально навченими технічними фахівцями Daikin. Порушення зазначеного порядку введення в експлуатацію веде до анулювання гарантії на обладнання, що поставляється.

Типова гарантія на дане обладнання поширюється на деталі з підтвердженими дефектами матеріалу або виготовлення. Гарантія не поширюється на витратні матеріали.

1.5 Відомості про розміщення

Чиллер слід розміщувати на відкритому повітрі або в машинному залі (клас місця розміщення III).

Щоб забезпечити дотримання вимог для класу місця розміщення III, у вторинному(их) контурі(ах) необхідно монтувати механічний дихальний клапан.

Повинні дотримуватися місцеві будівельні норми й правила і стандарти безпеки, а в разі їх відсутності в якості довідкового керівництва повинен застосовуватися стандарт EN 378-3:2016.

У пункті «Додаткові вказівки щодо безпечного використання R32» наводяться додаткові відомості, які необхідно внести в правила техніки безпеки й будівельні норми і правила.

Додаткові вказівки щодо безпечного використання R32 в обладнанні, розміщеному на відкритому повітрі

Холодильні системи, розташовані на відкритому повітрі, повинні розміщуватися таким чином, щоб уникнути затікання витоку холодоагенту в будівлю або іншого ризику для людей і майна.

Повинна бути відсутня можливість затікання холодоагенту в разі витоку в будь-які вентиляційні отвори для забору свіжого повітря, дверні прорізи, оглядові люки або інші подібні отвори. Якщо розташоване на відкритому повітрі холодильне обладнання розміщується в блок-боксі, то в ньому повинна забезпечуватися природна або примусова вентиляція.

Якщо холодильні системи розміщуються зовні в місці, де можливий застій витоку холодоагенту, наприклад в заглибленні, місце розміщення повинно відповідати вимогам по виявленню газу і вентиляції машинних залів.

Додаткові вказівки щодо безпечного використання R32 в обладнанні, розміщеному в машинному залі

Якщо холодильне обладнання розміщується в машинному залі, його місце розташування повинно відповідати місцевим й державним нормам і правилам. Для оцінки можуть використовуватися наступні вимоги (згідно EN 378-3:2016).

- Щоб визначити доцільність розміщення чиллера в окремому машинному залі для холодильного обладнання, необхідно виконати аналіз ризиків на підставі принципів безпеки для холодильних систем (встановлених виробником, що включають в себе порядок заправки холодоагенту і класифікацію відпрацьованого холодоагенту).
- Машинні зали не повинні використовуватися в якості робочої зони. Власник або користувач будівлі повинен забезпечити, щоб доступ в машинний зал або до загальної установки був дозволений тільки для кваліфікованого і підготовленого персоналу, який виконує необхідне технічне обслуговування.
- Заборонено використовувати машинні зали в якості приміщень складського зберігання, за винятком інструментів, запасних деталей і компресорного масла для встановленого в них обладнання. Будь-які холодоагенти, а також легкозаймисті або токсичні матеріали, повинні зберігатися відповідно до вимог державних норм і правил.

- У машинних залах забороняється застосування відкритого полум'я, за винятком виконання операцій зварювання, пайки або подібних операцій за умови контролю концентрації холодоагенту і забезпечення достатньої вентиляції. Заборонено залишати вказане відкрите полум'я без нагляду.
- Повинно забезпечуватися дистанційне відключення (аварійного типу) холодильної системи, здійснюване за межами приміщення (біля дверей). Вимикач з аналогічною дією повинен розташовуватися у відповідному місці всередині приміщення.
- Всі трубопроводи і повітроводи, що проходять через підлогу, стелю і стіни машинного залу, повинні бути герметичними.
- Температура гарячих поверхонь повинна бути не більше 80% температури самозаймання (в °C) або бути на 100 K нижче температури самозаймання холодоагенту, приймається менше із зазначених значень.

Холодоагент	Температура самозаймання	Максимальна температура поверхні
R32	648 °C	548 °C

- Двері машинних залів повинні відкриватися назовні, а їх кількість повинна бути достатньою для аварійної евакуації людей. Двері повинні бути герметичними, що самозакриваються і відкриваються зсередини (система «Антипаніка»).
- У спеціальних машинних залах, в яких кількість холодоагенту в системі перевищує практичну межу об'єму приміщення, повинні передбачатися двері, що виходять назовні, на відкрите повітря, або в спеціальний тамбур з герметичними дверима, що самозакриваються.
- Вентиляція машинних залів повинна бути достатньою як для нормальних умов експлуатації, так і для аварійних ситуацій.
- Вентиляція для нормальних умов експлуатації повинна відповідати державним нормам і правилам.
- Система аварійної механічної вентиляції повинна включати датчик (-и), розташований (-і) в машинному залі.
 - Така система вентиляції повинна бути:
 - автономною;
 - забезпечена двома незалежними аварійними органами управління, один з яких розташований зовні машинного залу, а інший всередині.
 - Вентилятор аварійної витяжної вентиляції повинен:
 - перебувати або в повітряному потоці з двигуном, розташованим поза повітряним потоком, або розрахованим для експлуатації в небезпечних зонах (згідно оцінки);
 - розташовуватися таким чином, щоб уникнути підвищення тиску в витяжному повітроводі машинного залу;
 - не створювати іскор при контакт з матеріалом повітровода.
 - Мінімальне значення витрати повітря в аварійній системі механічної вентиляції:

$$V = 0,014 \times m^{2/3}$$

де:

V	витрата повітря в м³/с;
m	маса кількості холодоагенту (в кілограмах) в холодильній системі з максимальною кількістю холодоагенту, будь-яка частина якої знаходиться в машинному залі;
0,014	коефіцієнт перетворення.

- Механічна вентиляція повинна працювати безперервно або включатися датчиком.
- Детектор при спрацьовуванні повинен автоматично активувати сигнал тривоги, запустити механічну вентиляцію і зупинити систему.
- Детектори слід розташовувати в місцях передбачуваного скупчення холодоагенту після витoku.
- Конкретне місце розташування датчика необхідно вибирати в залежності від локальних повітряних потоків, відповідних розташуванню вхідних вентиляційних отворів і жалюзі. Слід також враховувати можливість механічного пошкодження або забруднення.
- У кожному машинному залі або робочій зоні, в самому нижньому підвальному приміщенні для холодоагентів важче повітря або в найвищій точці для холодоагентів легше повітря повинен бути встановлений принаймні один датчик.
- Спрацьовування датчиків повинно безперервно контролюватися. При відмові датчика повинна включатися така ж аварійна послідовність, як і в разі виявлення холодоагенту.
- Встановлене значення для датчика холодоагенту при 30 °C або 0 °C (в залежності від того, яка з них є критичною) має становити 25% НМЗ. Датчик повинен спрацьовувати і при більш високих концентраціях.

Холодоагент	НМЗ	Пороговий рівень
R32	0,307 кг/м³	0,7675 кг/м³ 36 000 ч./млн

- Все електрообладнання (не тільки холодильна система) має призначатися для експлуатації в зонах, зазначених при оцінці ризику. Електрообладнання вважається відповідним вимогам безпеки, якщо електроживлення відключається, коли концентрація холодоагенту досягає 25% нижньої межі займання або нижче.
- Машинні зали або спеціальні машинні зали повинні мати **яскраве позначення** на входах в приміщення, на яких повинні також розміщуватися попереджувальні таблички про заборону доступу стороннім особам, куріння і використання відкритого полум'я. Крім того, на даних табличках також повинно вказуватися, що при аварійній ситуації тільки уповноважені особи, ознайомлені з порядком дії в аварійній ситуації, можуть приймати рішення про доцільність входу в машинний зал. Додатково повинні встановлюватися попереджувальні таблички про заборону експлуатації системи без відповідного допуску.
- Власник або оператор повинні регулярно вести журнал експлуатації холодильної системи.



Додатковий датчик витoku, що поставляється компанією DAE разом з чиллером, необхідно використовувати виключно для перевірки витoku холодоагенту з самого чиллера.

1.6 Обмеження щодо транспортування

Для визначення максимального навантаження, що підтримується агрегатом, були розглянуті основні значення прискорення та коефіцієнти VDI 2700:

Функція	Опис
Тип дороги	Асфальтовані дороги загального користування (міські, приміські, автомагістралі)
Умови фундаменту	Сухі, стандартні умови (не сніг/лід)
Тип транспортного засобу	Стандартні вантажівки / вантажівки / промислові транспортні засоби
Типова швидкість	Близько 70-80 км/год на приміських дорогах або автомагістралях
Розглянуті маневри	Різке гальмування, раптові зміни напрямку, різкі вигини

Напрямок / Тип маневру	Базове значення для дорожніх транспортних засобів (БАЗОВА ЛІНІЯ VDI)	СТАНДАРТНЕ ЗНАЧЕННЯ DAIKIN для дорожніх транспортних засобів	Коментарі / особливі випадки / основні маршрути
Вперед (лобове прискорення)	0,8 g	2 g	для екстреного гальмування; у суворіших нормативних вимогах або в комбінованих випадках також часто застосовується значення 1,0 g
Поперечний (бічний)	0,5 g	1,5 g	боковий вітер, вигини, різкі зміни напрямку
Вертикальний	до 1,0 g (піки)	2 g	через вибоїни, шорсткість дорожнього покриття, підйом/спуск; рідше використовується як постійна основа, але як пікове значення

Відповідно до наведеної нижче формули:

$$a_{tot} = \sqrt{a_{forward}^2 + a_{lateral}^2 + a_{vertical}^2}$$

максимальне значення прискорення становить:

$$a_{tot} = 3,2 g$$

2 ОТРИМАННЯ АГРЕГАТУ

Слід оглянути агрегат відразу після поставки. Зокрема, перевірити, що відсутні пошкоджені деталі або деформації в результаті удару. Повинні бути оглянуті і перевірені всі компоненти, перераховані в товарній накладній. Заборонено самостійно демонтувати пошкоджені компоненти, виявлені у агрегаті при його отриманні, слід негайно направити письмову претензію в транспортну компанію і запросити огляд агрегату. Заборонено усувати пошкодження до проведення огляду представником транспортної компанії. Необхідно в найкоротші терміни повідомити про пошкодження представнику компанії-виробника з додаванням комплексу фотографій, щоб встановити особу, відповідальну за пошкодження.

Повернення обладнання здійснюється на умовах франко-завод Daikin Applied Europe S.p.A.

Daikin Applied Europe S.p.A. не несе ніякої відповідальності за пошкодження обладнання, що виникли під час доставки в пункт призначення.

При виконанні вантажно-розвантажувальних робіт слід проявляти крайню обережність, щоб уникнути пошкодження компонентів.

Перед виконанням монтажу агрегату необхідно перевірити, що модель і напруга електроживлення на паспортній табличці вказані правильно.

Компанія-виробник не несе ніякої відповідальності за будь-яке пошкодження, виявлене після приймання агрегату.

2.1 Складське зберігання

Якщо до монтажу агрегат необхідно зберігати на складі, слід прийняти деякі запобіжні заходи:

- Зберегти захисну пластикову плівку;
- Захистити агрегат від пилу, атмосферних опадів і гризунів;
- Берегти агрегат від впливу прямого сонячного світла;
- Розмістити агрегат далеко від джерел тепла і/або відкритого вогню.

Хоча агрегат покритий термозбіжною пластиковою плівкою, вона не призначена для тривалого зберігання. Плівку необхідно видалити, а агрегат слід накрити брезентом або іншим аналогічним матеріалом, більш придатним для тривалого зберігання.

Зберігання повинно проводитися з дотриманням наступних умов:

- Мінімальна температура навколишнього середовища : - 20 °C;
- Максимальна температура навколишнього середовища : +40 °C;
- Максимальна відносна вологість : 95% без конденсації.

Зберігання агрегату при температурі нижче мінімальної може привести до пошкодження його компонентів, а зберігання при температурі вище максимальної може привести до відкриття запобіжних клапанів з подальшим витоком холодоагенту. Зберігання в умовах підвищеної вологості може призвести до пошкодження електричних компонентів.

3 ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ МЕЖІ

Експлуатація агрегату поза вказаними межами може призвести до його пошкодження. У разі сумнівів слід звернутися до представника компанії-виробника. Щоб забезпечити належну роботу агрегату, значення витрати води в випарнику повинно знаходитися в межах, встановлених для відповідного агрегату. При витраті води значно нижче номінального значення, зазначеного в процесі вибору агрегату, можуть виникнути проблеми через зледеніння, забруднення і поганого регулювання. При витраті води значно вище номінального значення, зазначеного в процесі вибору агрегату, можуть виникнути неприпустимі втрати навантаження, надмірна ерозія і вібрації труб, які приведуть до їх руйнування. **Див. належний діапазон експлуатаційних характеристик для кожного агрегату в ПЗ для вибору чиллера (CSS-Chiller Selection Software).** Для агрегатів комплектації з природним охолодженням режим природного охолодження може бути включений, тільки якщо температура навколишнього середовища не менше ніж на 4 °C нижче температури води на виході.

Рис. 5. Експлуатаційні межі мультисекційного агрегату V-Silver

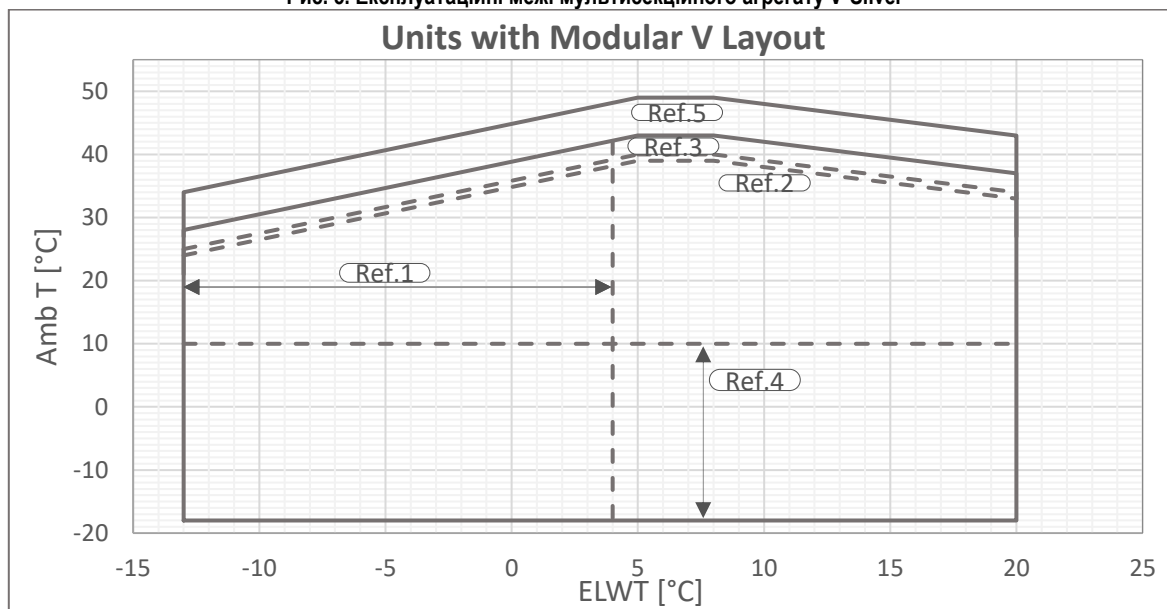
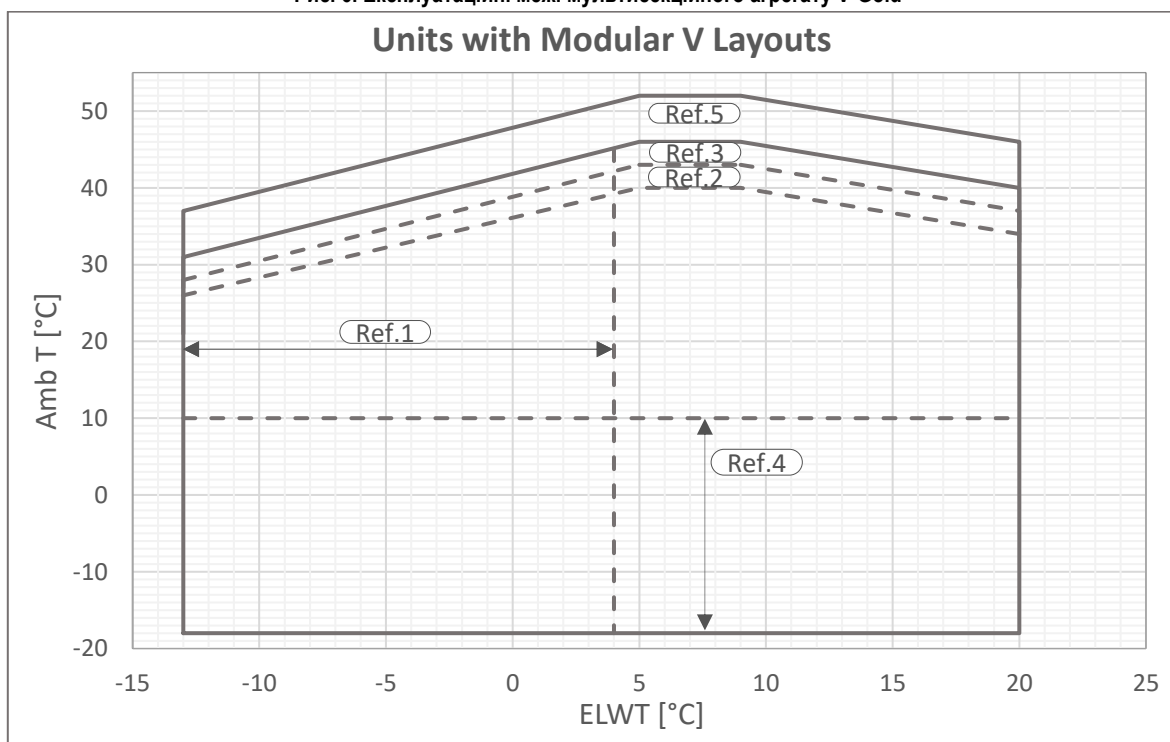


Рис. 6. Експлуатаційні межі мультисекційного агрегату V-Gold



Amb T	Температура навколишнього середовища
ELWT	Температура води на виході з випарника
Ref 1	Робота при ELWT < 4 °C вимагає застосування комплектації 08 (соляний розчин) і гліколю
Ref 2	Робота при температурі навколишнього середовища < 10 °C вимагає застосування комплектації 99 (зміна швидкості вентилятора) або комплектації 42 (Speedtroll)
Ref 3	У даній зоні агрегати з конфігурацією «Зниження рівня шуму» можуть працювати з підвищеним рівнем шуму

Ref 4	Робота з частковим навантаженням; для роботи з повним навантаженням може знадобитися комплектація 142 (комплект для роботи при високій температурі навколишнього середовища)
--------------	--

Рис. 7. Експлуатаційні межі односекційного агрегату V-Silver

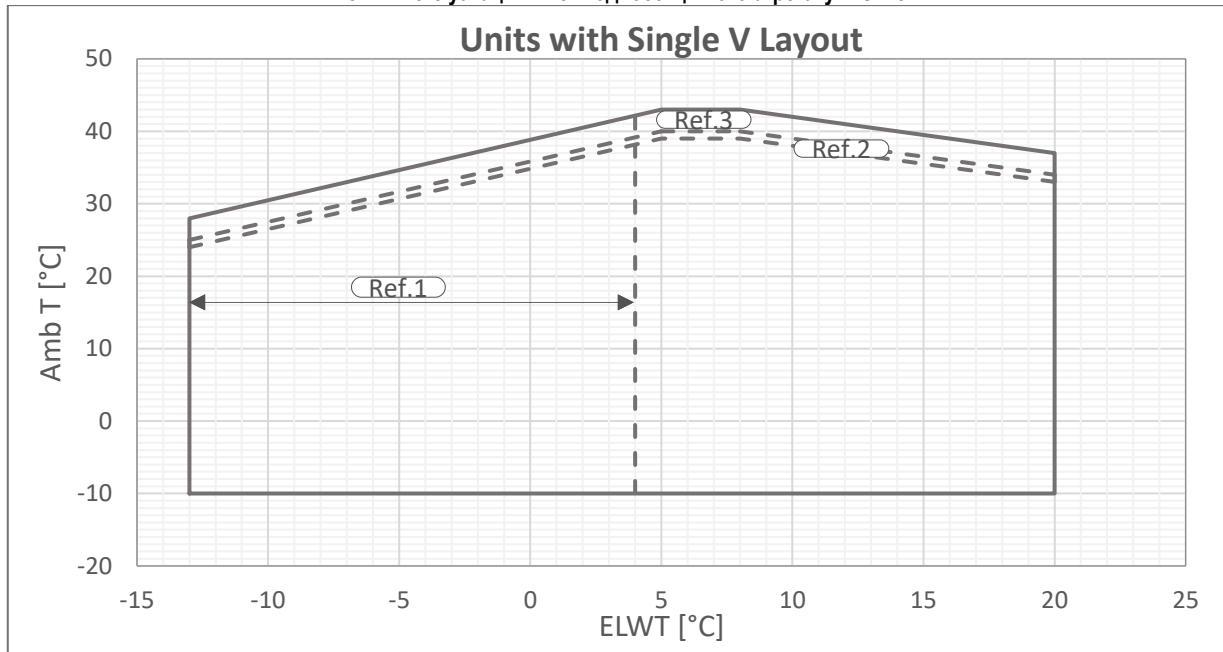
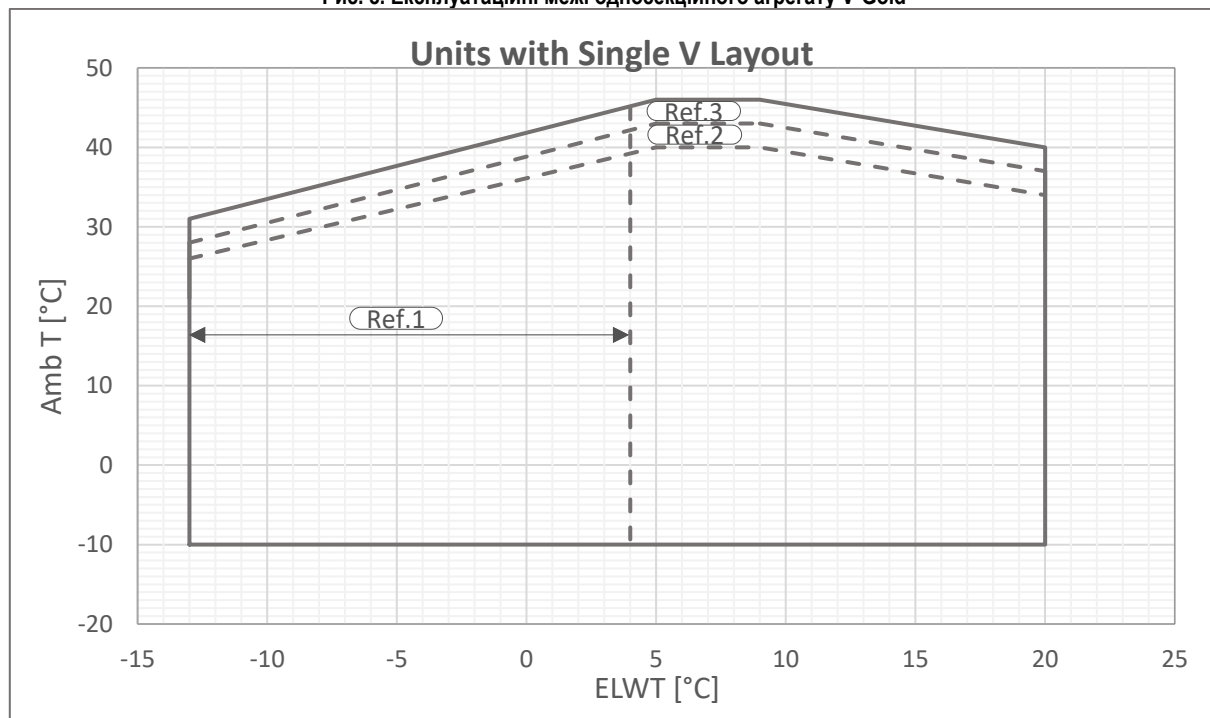


Рис. 8. Експлуатаційні межі односекційного агрегату V-Gold



Amb T	Температура навколишнього середовища
ELWT	Температура води на виході з випарника
Ref 1	Робота при ELWT < 4 °C вимагає застосування комплектації 08 (соляний розчин) і гліколю
Ref 2	Робота при температурі навколишнього середовища < 10 °C вимагає застосування комплектації 99 (зміна швидкості вентилятора) або комплектації 42 (Speedtroll)
Ref 3	Робота з частковим навантаженням; для роботи з повним навантаженням може знадобитися комплектація 142 (комплект для роботи при високій температурі навколишнього середовища)



На вищенаведених графіках наводяться дані для визначення експлуатаційних меж в заданому діапазоні.
Див. ПЗ CSS, щоб визначити фактичні експлуатаційні межі для робочих умов по кожній моделі.

Таблиця 1. Коефіцієнт забруднення випарника

A	B	C	D
0.0176	1.000	1.000	1.000
0.0440	0.978	0.986	0.992
0.0880	0.957	0.974	0.983
0.1320	0.938	0.962	0.975

Умовні позначення:A = Коефіцієнт забруднення ($\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C} / \text{кВт}$)

B = Поправний коефіцієнт холодопродуктивності;

C = Поправний коефіцієнт споживаної потужності;

D = Поправний коефіцієнт перетворення енергії

Таблиця 2. Поправний коефіцієнт висоти повітряного теплообмінника

A	0	300	600	900	1200	1500	1800
B	1013	997	942	908	875	843	812
C	1.000	0.993	0.986	0.0979	0.0973	0.967	0.960
D	1.000	1.005	1.009	1.015	1.021	1.026	1.031

Умовні позначення:

A = Висота над рівнем моря (м);

B = Барометричний тиск (мбар);

C = Поправний коефіцієнт холодопродуктивності;

D = Поправний коефіцієнт споживаної потужності;

- Максимальна експлуатаційна висота становить 2000 м над рівнем моря;

- Перед виконанням монтажу агрегату на висоті від 1000 до 2000 м над рівнем моря слід звернутися в компанію-виробника.

Таблиця 3. Мінімальна частка гліколю при низькій температурі повітря навколишнього середовища

AAT (2)	-3	-8	-15	-20
A (1)	10%	20%	30%	40%
AAT (2)	-3	-7	-12	-20
B (1)	10%	20%	30%	40%

Умовні позначення:AAT = Температура повітря навколишнього середовища ($^\circ\text{C}$) (2);

A = Етиленгліколь (%) (1);

B = Пропіленгліколь (%) (1)

(1) Мінімальна частка вмісту гліколю для запобігання зледеніння водяного контуру при зазначеній температурі повітря навколишнього середовища;

(2) Температура повітря навколишнього середовища, що перевищує експлуатаційні межі агрегату.

Необхідно забезпечити захист водяного контуру в зимовий час, навіть якщо агрегат не експлуатується.

4 МЕХАНІЧНИЙ МОНТАЖ

4.1 Техніка безпеки

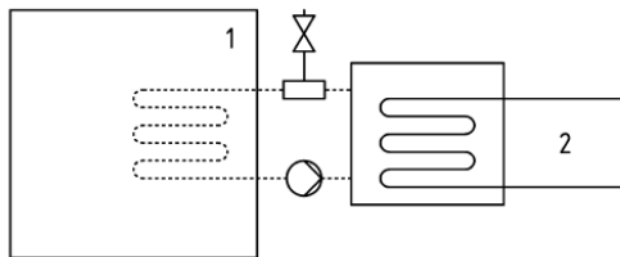
Всі агрегати EWAT_B виготовлені у відповідності з основними Європейськими директивами (Директива по машинному обладнанню, Директива по низьковольтному обладнанню, Директива по електромагнітній сумісності обладнання, Директива по обладнанню, що працює під тиском). Необхідно перевірити, що разом з документацією отримані Декларації відповідності вищепереліченим директивам.

Перед виконанням монтажу і введенням агрегату в експлуатацію особи, які беруть участь у зазначених роботах, повинні вивчити інформацію, необхідну для їх здійснення і застосувати всі відомості, наведені в цьому керівництві. Зокрема:

- Агрегат повинен бути надійно закріплений на підлозі анкерними болтами, якщо не планується його переміщення;
- Агрегат можна піднімати тільки за допомогою такелажних точок, позначених жовтим кольором і закріплених на його основі;
- Обслуговуючий персонал повинен використовувати засоби індивідуального захисту, відповідні до виконуваних робіт. Звичайні засоби індивідуального захисту: каска, захисні окуляри, рукавички, навушники, захисне взуття. Рішення про використання додаткових засобів індивідуального та колективного захисту приймається після ретельного аналізу конкретних ризиків на відповідній ділянці залежно від виду виконуваних робіт.

Агрегати DAE можна встановлювати без обмежень щодо заправлення у машинних залах або на відкритому повітрі (клас місця розташування III).

За стандартом EN 378-1, на вторинному контурі(-ах) має бути встановлений механічний клапан: щоб відповідати вимогам класу місця розташування III, система має належати до класу «закрита проміжна система з витяжкою».



Закрита проміжна система з витяжкою

Пояснення до позначок

- 1) Робоча зона
- 2) Частина(и), що містить холодоагент

Машинні зали не вважаються робочою зоною (за винятком визначеного у ч. 3, п. 5.1: машинний зал, використовуваний для здійснення технічного обслуговування, слід вважати робочою зоною за категорією доступу с).

Кожний теплообмінник (випарник та конденсатор) споряджений запобіжним клапаном, який встановлюють на перемикальний клапан теплообмінника, що уможливорює технічне обслуговування та періодичні перевірки без великих втрат холодоагента. Заборонено залишати запобіжний клапан у середньому положенні.

Щоб уникнути травм через вдихання й прямий контакт із газоподібним холодоагентом, перед початком роботи виходи запобіжних клапанів слід з'єднати із трубами. Ці труби необхідно змонтувати так, щоб у випадку відкриття клапана вихідний потік холодоагента не міг потрапити на людей та (або) предмети, до будівлі крізь вікна та (або) інші отвори.

Відповідальність за під'єднання запобіжного клапана до випускної труби й визначення розмірів останньої лежить на монтажній організації. Відповідно, під час визначення розмірів випускних труб, що їх під'єднують до запобіжних клапанів, слід керуватися узгодженим стандартом EN13136.

У роботі із холодоагентом слід дотримуватися усіх запобіжних заходів, які передбачає місцеве законодавство.

4.1.1 Захисні пристрої

Згідно з Директивою щодо обладнання, яке працює під тиском, слід використовувати наступні захисні пристрої:

- Реле контролю високого тиску → захисне обладнання
- Зовнішній запобіжний клапан (з боку холодоагента) → захист від надмірного тиску
- Зовнішній запобіжний клапан (з боку теплоносія) → **Обирати ці запобіжні клапани має працівник, що відповідає за виконання гідралічного контуру(ів).**

Усі встановлювані на заводі-виробнику запобіжні клапани мають свинцеві пломби, щоб запобігти потенційним змінам калібрування.

У разі встановлення запобіжних клапанів на перемикальний клапан, останній споряджають запобіжними клапанами на обох випусках. Тільки один з двох запобіжних клапанів працює, інший відключається. Заборонено залишати перемикальний клапан у середньому положенні.

У разі демонтажу запобіжного клапана з метою перевірки або заміни слід переконатися, що на кожному зі встановлених в агрегаті перемикальних клапанів є активний запобіжний клапан.

4.2 Вантажно-розвантажувальні роботи і підйом агрегату

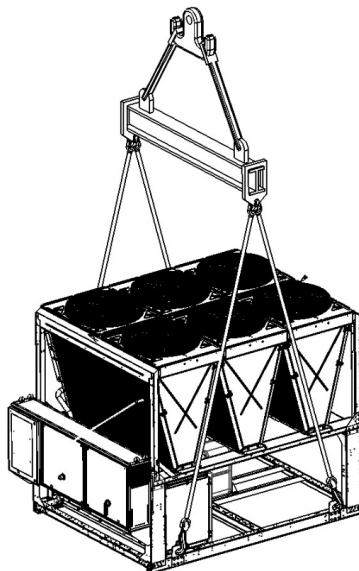
Слід уникати ударів і/або трясіння при вантаженні або розвантаженні агрегату на транспортний засіб і подальшому переміщенні. Заборонено штовхати або тягнути агрегат за будь-яку деталь, крім опорної рами. При транспортуванні агрегату необхідно заблокувати його на транспортному засобі, щоб уникнути можливого зміщення і пошкодження. Необхідно дотримуватися обережності, щоб не допустити падіння будь-яких частин агрегату на землю під час транспортування або вантажно-розвантажувальних операцій.

Всі агрегати серії обладнані такелажними точками, позначеними жовтим кольором. Агрегат слід піднімати, використовуючи тільки ці точки, як показано на рисунку нижче.

Щоб не пошкодити батарею конденсаторів, необхідно використовувати траверси. Вони повинні бути встановлені над решіткою вентилятора на відстані не менше 2,5 метрів.

При виконанні вантажно-розвантажувальних робіт треба в обов'язковому порядку забезпечити персонал всіма засобами індивідуального захисту.

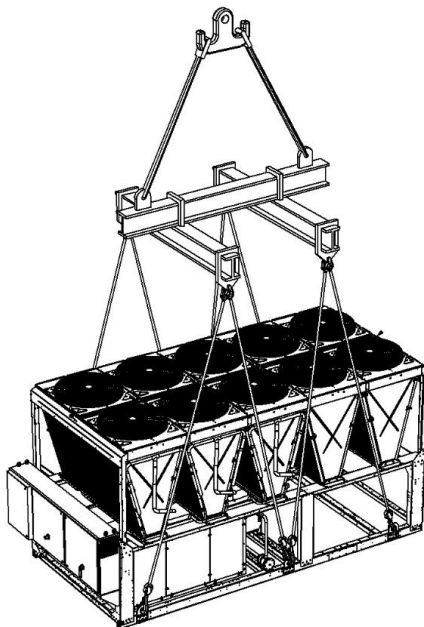
Рис. 9. Інструкції з підйому



Агрегат з 4 такелажними точками

На кресленні показано виконання з 6 вентиляторів.

Для підйому виконань з великою кількістю вентиляторів діє аналогічна процедура.



Агрегат з 6 такелажними точками

На кресленні показано виконання з 10 вентиляторів.

Для підйому виконань з великою кількістю вентиляторів діє аналогічна процедура.



Див. гідравлічні та електричні з'єднання агрегатів на габаритному кресленні.

Габаритні розміри агрегату і його вага, наведені в цьому керівництві, носять виключно орієнтовний характер. Габаритне креслення, передбачене договором, і відповідна електрична схема надаються замовнику після замовлення.

Устаткування, стропи, підйомні пристосування і порядок виконання вантажно-розвантажувальних операцій повинні відповідати місцевим нормам і правилам.

Необхідно використовувати тільки вантажні гаки з запобіжними замками. Перед виконанням вантажно-розвантажувальних робіт гаки повинні бути надійно закріплені.

Вантажопідйомність стропів, гаків і траверс повинні бути достатніми для безпечного підйому агрегату. Слід перевірити вагу агрегату, вказану на його паспортній табличці.

За вибір і правильне використання підйомного обладнання відповідає компанія, що виконує монтажні роботи. Рекомендується використовувати стропи з мінімальною вертикальною вантажопідйомністю, що дорівнює загальній вазі агрегату.

При підйомі агрегату необхідно дотримуватися граничної обережності і виконувати вказівки по підйому, наведені на табличках. Піднімати агрегат слід дуже повільно і ідеально рівно, без перекосів.

4.3 Розміщення і монтаж

Всі агрегати призначені для зовнішнього розміщення, на балконах або землі, за умови безперешкодного надходження повітря на змійовик конденсатора.

Агрегат повинен монтуватися на міцній і строго горизонтальній основі. Якщо агрегат монтується на балконі або на даху можуть знадобитися балки для розподілу ваги.

Для монтажу на землі необхідно зробити міцну бетонну основу товщиною не менше 250 мм і шириною, що перевищує ширину агрегату. Основа повинна витримувати вагу агрегату.

Агрегат повинен встановлюватися на гумові або пружинні вібростійкі опори. Опорна рама агрегату повинна бути ідеально вирівняна на вібростійких опорах.

Необхідно уникати монтажу, показаного на рисунку 3. Якщо неможливо відрегулювати вібростійкі опори, прямолінійність опорної рами агрегату можна забезпечити за допомогою металевих розпірних пластин.

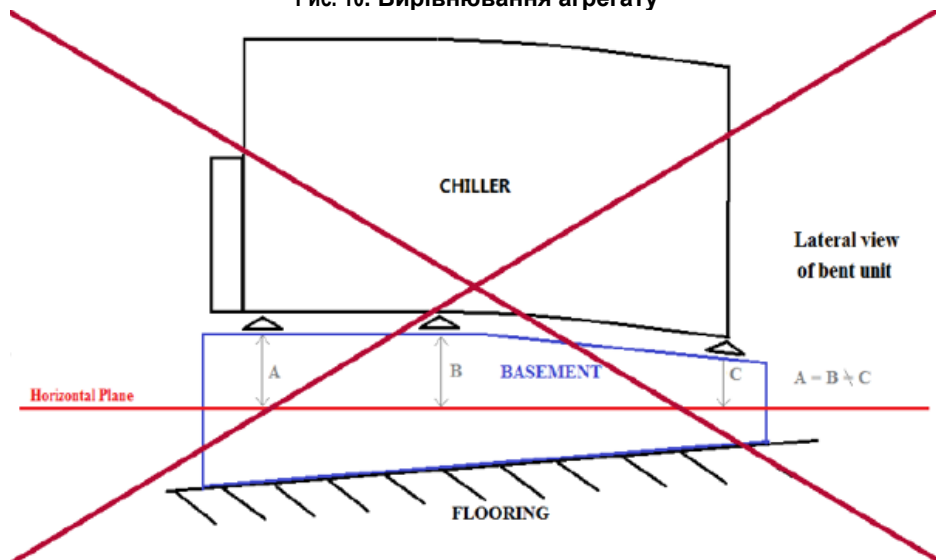
Перед введенням агрегату в експлуатацію необхідно перевірити прямолінійність за допомогою лазерного нівеліра або інших аналогічних пристроїв. Прямолінійність не повинна перевищувати 5 мм для агрегатів довжиною не більше 7 м і 10 мм для агрегатів довжиною більше 7 м.

Якщо агрегат монтується в місцях, легкодоступних для людей і тварин, рекомендується встановити захисну решітку на конденсаторному і компресорному відсіках.

Щоб забезпечити кращі експлуатаційні характеристики агрегату в місці монтажу, необхідно вжити таких заходів і дотримуватися таких вимог:

- уникати рециркуляції повітря;
- перевірити безперешкодне проходження повітря;
- перевірити міцність і стійкість фундаменту, щоб забезпечити низький рівень шуму і вібрації;
- уникати монтажу в особливо запиленому середовищі, щоб знизити рівень забруднення змійовиків конденсатора;
- циркулююча в системі вода повинна бути чистою і без слідів масла і продуктів корозії. На впускному трубопроводі агрегату повинен бути монтований механічний фільтр для води;
- уникати зливу холодоагенту з запобіжних клапанів на місці монтажу. При необхідності їх можна з'єднати з випускними трубами, поперечний переріз і довжина яких повинні відповідати вимогам місцевого законодавства та Європейських директив.

Рис. 10. Вирівнювання агрегату



4.4 Мінімальні вимоги до відстані

Щоб забезпечити оптимальну вентиляцію змійовиків конденсатора, вкрай важливо дотримуватися вимог до відстані для всіх агрегатів.

При виборі місця розміщення агрегату і для забезпечення доступу до агрегату потрібного об'єму повітря слід враховувати наступні вимоги:

- уникати рециркуляції теплого повітря;
- уникати обмеження припливу повітря до конденсатора з повітряним охолодженням.

Недотримання обох вищевказаних умов може викликати підвищення тиску конденсації, яке веде до зниження ефективності використання електроенергії і холодопродуктивності.

Повинен забезпечуватися доступ до агрегату з усіх боків для виконання операцій технічного обслуговування після монтажу і безперешкодний вертикальний випуск повітря. Далі на рисунку показано мінімальний необхідний простір.

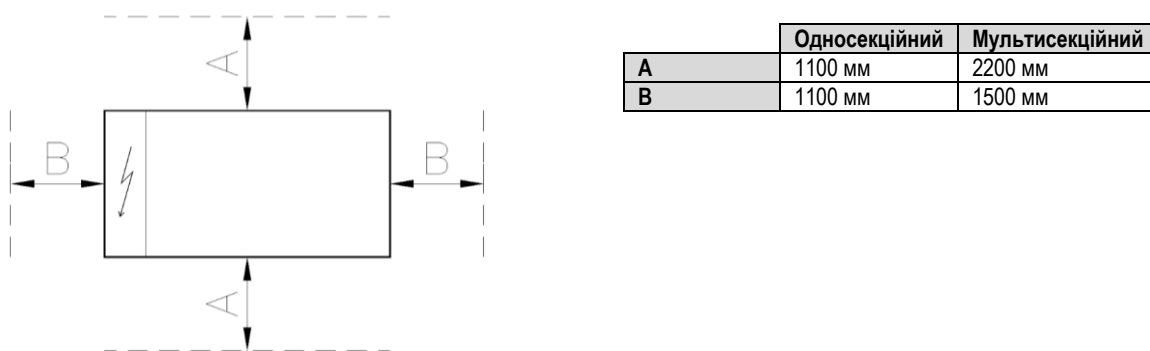
Вертикальний викид повітря не повинен бути заблокована принаймні на 5000мм.

У разі установки двох чиллерів у вільному полі рекомендована відстань між ними становить 3600 мм. У разі установки двох чиллерів поспіль мінімальна відстань становить 1500 мм.

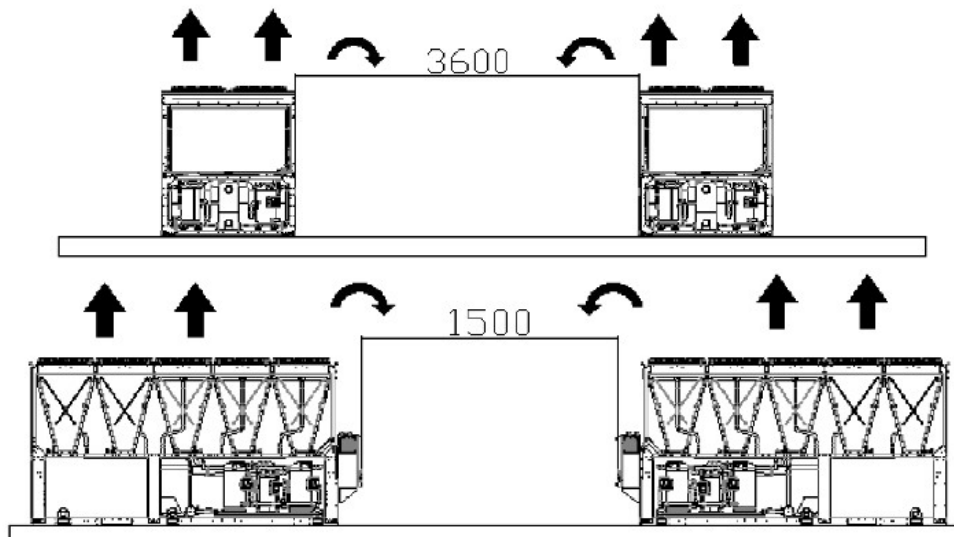
Якщо агрегат монтується без дотримання рекомендованих мінімальних відстаней від стін і/або вертикальних перешкод, може виникнути рециркуляція теплого повітря і/або обмеження повітряного потоку до конденсатора з повітряним охолодженням, які приведуть до зниження ефективності використання електроенергії і холодопродуктивності агрегату.

У будь-якому випадку, мікропроцесор забезпечить адаптацію агрегату до нових умов експлуатації і максимальну продуктивність, доступну в конкретних умовах, навіть якщо бічна відстань менше рекомендованого значення. Винятком є ситуації, при яких умови експлуатації можуть вплинути на безпеку персоналу або надійність роботи агрегату.

Рис. 11. Мінімальні вимоги до відстані



Якщо $h < H_c \rightarrow L \geq 3,0$ м (мультисекційний) / $L \geq 1,8$ м (односекційний). Якщо $h > H_c$ або L менше рекомендованої відстані, слід звернутися до свого дистриб'ютора Daikin, щоб оцінити можливі варіанти розміщення.



Вищевказані відстані забезпечують справну роботу чиллера в більшій частині областей застосування. Проте, в деяких ситуаціях, пов'язаних з монтажем декількох чиллерів, повинні дотримуватися наступні рекомендації.

Послідовний монтаж декількох чиллерів у вільному полі з переважаючим вітром

З урахуванням монтажу на ділянці з переважаючим вітром конкретного напрямку (див. наступний рис.):

- Чиллер № 1 працює нормально без надмірного нагрівання навколишнього середовища.
- Чиллер № 2 працює в нагрітому навколишньому середовищі. Чиллер працює в умовах рециркуляції повітря, що надходить з чиллера 1 і з нього самого.
- Чиллер № 3 працює в умовах надлишкового нагріву навколишнього середовища в результаті рециркуляції повітря, що надходить з двох інших чиллерів.

Щоб уникнути рециркуляції гарячого повітря в результаті дії переважаючих вітрів, рекомендується розміщувати всі чиллери в напрямку переважаючого вітру (див. рисунок нижче).

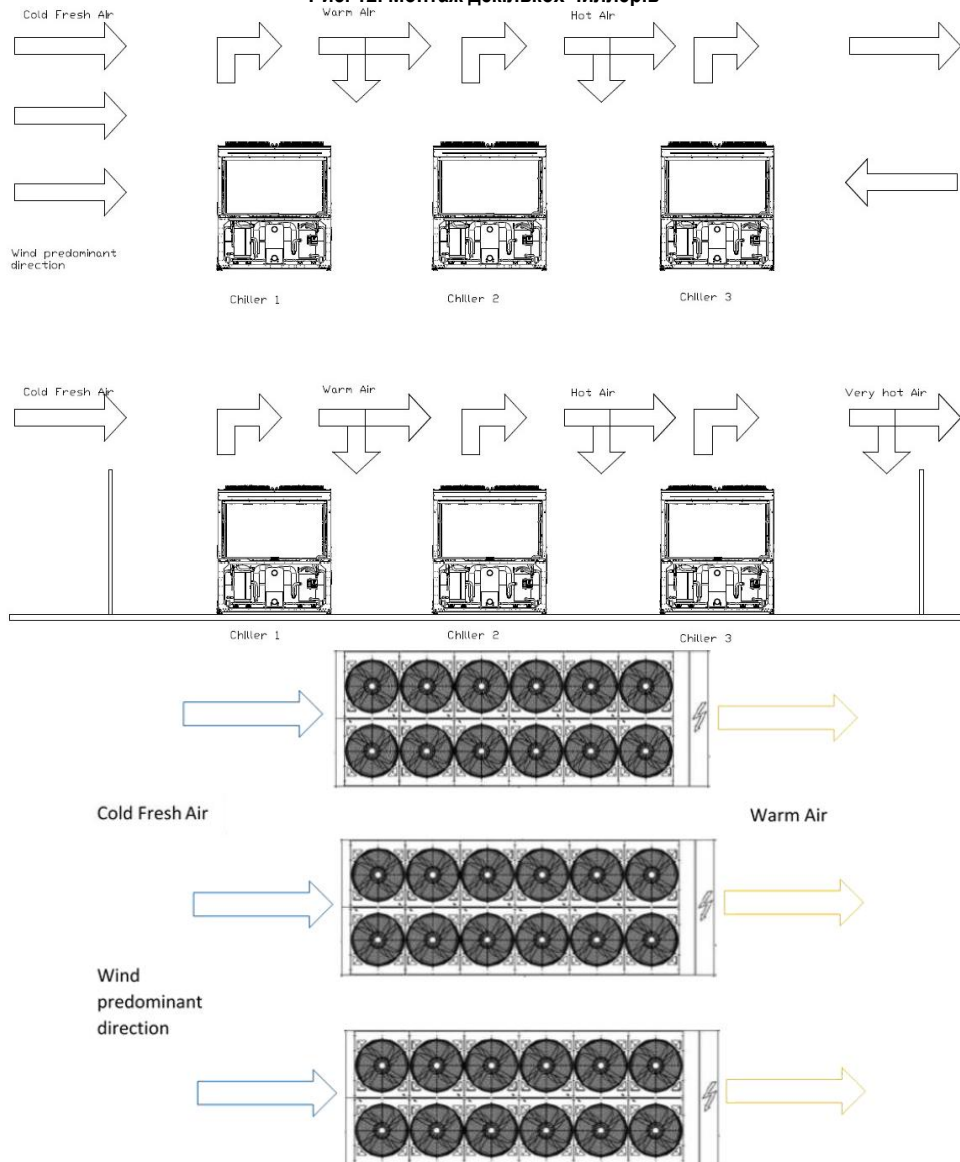
Послідовний монтаж декількох чиллерів на відгородженому майданчику

Не рекомендується виконувати монтаж на відгороджених майданчиках, висота стінок яких дорівнює або перевищує висоту чиллерів. Чиллер № 2 і чиллер № 3 працюють при значно більш високій температурі через наростаючу рециркуляцію. У цьому випадку необхідно прийняти спеціальні заходи залежно від конкретних умов монтажу (наприклад, при стінках жалюзійного типу монтувати агрегат на опорну раму, щоб збільшити його висоту, або повітроводи на виході вентиляторів, вентилятори з високими аеродинамічними характеристиками і т. д.).

Всі вищевказані випадки вимагають ще більшої уваги, якщо розрахункові умови наближені до меж робочих діапазонів агрегату.

ЗАМІТКА. Компанія Daikin не несе відповідальності за несправності, викликані рециркуляцією гарячого повітря або недостатнім припливом повітря в результаті монтажу без дотримання перерахованих вище рекомендацій.

Рис. 12. Монтаж декількох чиллерів



4.5 Рівень шуму і звукоізоляція

Агрегат є джерелом шуму, що генерується, головним чином, працюючими компресорами і вентиляторами.

Рівень шуму, що генерується окремими моделями, вказаний в Торговій документації.

Якщо монтаж, експлуатація та технічне обслуговування агрегату виконуються належним чином, рівень генерованого шуму такий, при якому відсутня необхідність у використанні будь-яких спеціальних захисних засобів при тривалій роботі поруч з агрегатом.

Якщо існують спеціальні вимоги до рівня шуму, то при монтажі агрегату необхідно використовувати додаткові шумопоглинаючі пристрої і ретельно ізолювати агрегат біля основи за допомогою віброізолюючих елементів (поставляються додатково). Крім того, повинні бути виконані гнучкі з'єднання в місцях підведення води.

4.6 Водяний контур, що приєднується до агрегату

4.6.1 Водопровід

Схема водопроводу повинна містити якомога менше колін і змін напрямку по вертикалі. Таким чином значно скоротиться вартість монтажу і підвищиться ефективність системи.

Водопровідна система повинна включати в себе:

1. Вібростійкі опори, щоб знизити передачу вібрацій конструкціям;
2. Відсічні клапани, щоб ізолювати агрегат від водопровідної системи при виконанні технічного обслуговування;
3. Захист випарника (випарників) від обмерзання через постійний контроль витрати води в випарнику (випарниках) за допомогою реле контролю витрат, щоб забезпечити захист чиллера. У більшості випадків реле контролю витрат на місці відрегульовано таким чином, щоб подавати аварійний сигнал тільки при відключенні водяного насоса і припинення витрати води. Рекомендується відрегулювати реле контролю витрат таким чином, щоб подавати «аварійний сигнал витоку води», якщо витрата води досягне 50% свого номінального значення. У цьому випадку забезпечується захист випарника (випарників) від обмерзання, а реле контролю витрат зможе виявляти забруднення фільтра для води;
4. Пристрій для ручного або автоматичного випуску повітря в найвищій точці системи, а також зливний пристрій в найнижчій точці системи;
5. Випарник і пристрій для рекуперації тепла, які не повинні монтуватися в найвищій точці системи;
6. Відповідний пристрій для підтримки тиску водопровідної системи (розширювальний бак і т. п.);
7. Датчики температури і тиску води, необхідні оператору під час експлуатації і технічного обслуговування системи;
8. Фільтр або аналогічний пристрій для уловлювання сторонніх часток з робочого середовища. Використання фільтра дозволяє продовжити термін служби випарника і насоса, і підтримувати хороший стан водопровідної системи. **Фільтр для води повинен монтуватися якомога ближче до чиллера.** Якщо фільтр для води монтується в іншій частині водопровідної системи, персонал, який виконує монтажні роботи, повинен очистити водопровідні труби, які проходять між фільтром для води і випарником. Якщо агрегат має комплектацію з повним природним охолодженням, фільтр повинен монтуватися у водопровідній трубі перед випарниками (див.

9. Рис. 3).

Рекомендований максимальний розмір отворів фільтра попереднього очищення становить:

- 0,87 мм (кожухотрубний теплообмінник);
- 1,0 мм (паяний пластинчастий теплообмінник);
- 1,2 мм (затоплений теплообмінник).

У разі комплектації з повним природним охолодженням рекомендується застосовувати фільтр попереднього очищення з максимальним розміром отворів, з відповідним значенням для паяного пластинчастого теплообмінника (1,0 мм);

10. Випарник, забезпечений нагрівальним елементом з терморегулятором, який забезпечує захист від замерзання води при температурі навколишнього середовища до -18 °С.

Отже, необхідно забезпечити захист від обмерзання всіх труб водопроводу і пристроїв, що знаходяться за межами агрегату.

11. Пристрій для рекуперації тепла має спорожнітися в зимовий сезон, за винятком випадків, при яких у водяний контур додається суміш етиленгліколю у відповідній пропорції.

12. При заміні агрегату вся водопровідна система повинна бути спорожнена і очищена перед виконанням монтажу нового агрегату. Перед введенням в експлуатацію нового агрегату рекомендується регулярно проводити випробування і хімічну підготовку води.

13. Якщо у водопровідну систему додається гліколь в якості захисту від зледеніння, слід враховувати, що тиск всмоктування буде нижче, експлуатаційні характеристики агрегату погіршаться, а перепади тиску води збільшаться. Повинні бути перенастроєні всі запобіжні системи агрегату, такі як пристрої захисту від зледеніння і зниженого тиску.

14. Перед виконанням робіт по теплоізоляції труб водопроводу необхідно перевірити систему на відсутність витоків. Щоб запобігти конденсації і зниження холодопродуктивності, необхідно виконати ізоляцію всього гідравлічного контуру. У зимовий час необхідно забезпечити захист труб водопроводу від зледеніння (наприклад, за допомогою розчину гліколю або кабелю, що гріє).

15. Слід перевірити, що тиск води не перевищує розрахунковий тиск водяної сторони теплообмінників. Монтувати запобіжний клапан на водопроводі на виході випарника.

16. Якщо агрегат має комплектацію 172 з повним природним охолодженням, схема водопроводу повинна відповідати Рис. 14, повинні бути монтвані датчики температури води на вході і на виході на трубі водопроводу перед випарником. Автоматичні (електронні) водяні дискові затвори повинні бути оснащені зворотними зв'язками кінцевого положення з підключенням до панелі управління агрегату, як показано на принциповій електричній схемі. Якщо агрегат має комплектацію 173, водопровід вже вбудований в агрегат і обладнаний датчиками температури води, водяними дисковими затворами і зворотними зв'язками кінцевого положення. Водяний насос також повинен бути приєднаний до панелі управління агрегату, як показано на принциповій електричній схемі.

4.6.2 Встановлення реле потоку



Встановлення реле потоку повинно виконуватися виключно кваліфікованим персоналом відповідно до місцевих норм та правил належної інженерної практики.

Правильне встановлення реле потоку є обов'язковою умовою для забезпечення безпечної та надійної роботи установки. Реле потоку необхідне для:

- захисту теплообмінника від замерзання та перегріву;
- запобігання роботі компресора за відсутності циркуляції води;
- забезпечення коректної логіки керування установкою та ефективного управління аварійними сигналами;
- гарантування стабільної та надійної роботи установки за будь-яких умов експлуатації.

Неправильне встановлення може призвести до:

- появи хибних аварійних сигналів;
- нестабільної роботи установки;
- затримки виявлення потоку;
- відмови функції безпеки.

Реле потоку можна встановлювати як на вхідному, так і на вихідному трубопроводі водяного контуру. Рекомендується встановлення на вихідному трубопроводі.

Виробник пропонує як опцію реле потоку, спеціально підібране для цієї мети.

Це лопатеве реле потоку підходить для важких умов експлуатації на відкритому повітрі (IP67) та для труб діаметром від 1 до 8 дюймів.

Реле потоку постачається із «сухим» контактом, який необхідно підключити до клем, вказаних на електричній схемі.

4.6.2.1 Процедура механічного встановлення реле потоку

Положення встановлення

Встановіть реле потоку на прямій ділянці трубопроводу водяного контуру. Для забезпечення правильної роботи:

- встановіть пристрій так, щоб стрілка на його корпусі збігалася з напрямком потоку води;
- за можливості встановіть реле на верхній стороні труби;
- Для забезпечення оптимальної роботи реле потоку рекомендується передбачити прямі ділянки труби довжиною щонайменше $10 \times DN$ (або мінімальну відстань, зазначену в документації виробника реле потоку) до та після колін, клапанів, перехідників, насосів або інших джерел гідравлічних збурень. Якщо цих вимог до встановлення неможливо дотриматися, зверніться до виробника установки, щоб оцінити придатність такого монтажного рішення та перевірити правильність роботи реле потоку в конкретних умовах експлуатації.
- переконайтеся, що лопать може вільно рухатися всередині труби, не торкаючись її стінок або будь-яких внутрішніх перешкод.
- У разі встановлення на вертикальній трубі рекомендується, щоб потік був спрямований вгору.

Перед встановленням перевірте правильність конфігурації лопаті відповідно до моделі установки, розміру труби та мінімальної витрати води. Необхідна кількість лопатей та відповідний розмір лопаті повинні визначатися згідно з технічним паспортом виробника реле протоку з використанням гідралічних даних, наведених у таблиці нижче.

Реле протоку має бути налаштоване на спрацювання, коли витрата води через ППТО досягає мінімально допустимого значення (див. таблицю нижче).

Таблиця 4 – Допустимі межі витрати води

Модель	Діаметр труби DN (дюйм)	Мін. витрата [л/с]	Макс. витрата [л/с]	Модель	Діаметр труби DN (дюйм)	Мін. витрата [л/с]	Макс. витрата [л/с]
EWAT085B-S-B1	DN65 (2-1/2")	1.8	9	EWAT085B-X-B1	DN65 (2-1/2")	1.8	9
EWAT115B-S-B1	DN65 (2-1/2")	2	10.3	EWAT115B-X-B1	DN65 (2-1/2")	2	10.3
EWAT135B-S-B1	DN65 (2-1/2")	2.7	14.8	EWAT145B-X-B1	DN65 (2-1/2")	2.7	14.8
EWAT175B-S-B1	DN65 (2-1/2")	3.5	16.6	EWAT185B-X-B1	DN65 (2-1/2")	3.5	16.6
EWAT215B-S-B1	DN65 (2-1/2")	4.3	20.5	EWAT230B-X-B1	DN65 (2-1/2")	4.3	20.5
EWAT290B-S-B1	DN65 (2-1/2")	4.3	20.5	EWAT300B-X-B1	DN65 (2-1/2")	4.9	23.1
EWAT340B-S-B1	DN65 (2-1/2")	4.9	23.1	EWAT360B-X-B1	DN65 (2-1/2")	4.9	23.1
EWAT155B-S-B2	DN80 (3")	2.3	11.9	EWAT180B-X-B2	DN80 (3")	3.6	17
EWAT195B-S-B2	DN80 (3")	3.6	17	EWAT200B-X-B2	DN80 (3")	3.6	17
EWAT205B-S-B2	DN80 (3")	3.6	17	EWAT220B-X-B2	DN80 (3")	4.3	20
EWAT240B-S-B2	DN80 (3")	3.6	17	EWAT250B-X-B2	DN80 (3")	4.3	20
EWAT260B-S-B2	DN80 (3")	3.6	17	EWAT280B-X-B2	DN80 (3")	5.6	26.5
EWAT310B-S-B2	DN80 (3")	5.6	26.5	EWAT310B-X-B2	DN80 (3")	5.6	26.5
EWAT330B-S-B2	DN80 (3")	5.6	26.5	EWAT320B-X-B2	DN80 (3")	5.6	26.5
EWAT350B-S-B2	DN80 (3")	5.6	26.5	EWAT370B-X-B2	DN80 (3")	5.6	26.5
EWAT420B-S-B2	DN80 (3")	7	31.2	EWAT430B-X-B2	DN80 (3")	7	31.2
EWAT460B-S-B2	DN80 (3")	7	31.2	EWAT470B-X-B2	DN80 (3")	7	31.2
EWAT510B-S-B2	DN80 (3")	7	31.2	EWAT540B-X-B2	DN100 (4")	8.8	41.2
EWAT570B-S-B2	DN100 (4")	8.8	41.2	EWAT600B-X-B2	DN100 (4")	8.8	41.2
EWAT610B-S-B2	DN100 (4")	8.8	41.2	EWAT660B-X-B2	DN100 (4")	9.9	46
EWAT670B-S-B2	DN100 (4")	8.8	41.2	EWAT700B-X-B2	DN100 (4")	9.9	46

Якщо використовується кілька лопатей, встановіть менші лопаті за найбільшою лопаттю, щоб збільшити жорсткість і підвищити стабільність під час роботи.

Підготовка різьби

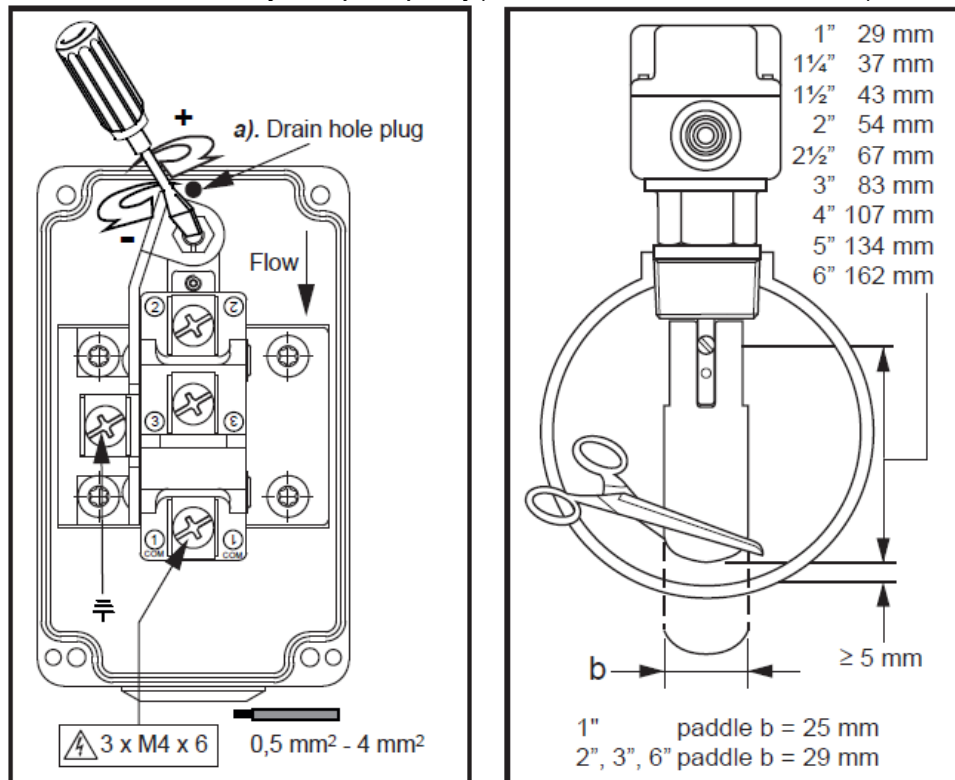
Перед встановленням реле протоку:

1. Очистіть різьбове з'єднання та видаліть бруд, мастило або металеві частинки.
2. Намотайте стрічку з ПТФЕ (тефлонову стрічку) лише на зовнішню різьбу. Використовуйте достатню кількість стрічки з ПТФЕ, щоб покрити всю різьбу та запобігти витокам води.
3. Намотуйте стрічку в напрямку затягування.

Встановлення реле потоку

1. Переконайтеся, що в гідравлічному контурі в зоні встановлення скинуто тиск і контур спорожнено.
2. Обережно вставте вузол лопаті в патрубок труби, щоб не зігнути та не пошкодити лопать.
3. Вкрутіть штуцер із зовнішньою різьбою у з'єднання з внутрішньою різьбою від руки до упору. На цьому етапі з'єднання вже має бути частково герметичним, без витоків або лише з мінімальними витокami.
4. За допомогою відповідного гайкового ключа дотягніть фітинг ще на 1,5-3 оберти (максимум) після ручного затягування, доки стрілка напрямку потоку на ньому не збігатиметься з напрямком потоку рідини.
5. Після встановлення налаштуйте уставку реле потоку за допомогою регулювального гвинта так, щоб спрацювання реле відбувалося за мінімальної витрати води, зазначеної для установки в Таблиці 4.

Рис. 13 – Налаштування реле потоку (модель F61TB-9100 – Johnson Controls)



Вимоги до орієнтації

Реле потоку можна встановлювати з обмеженим кутовим нахилом за умови, що:

- корпус залишається вище центральної осі труби;
- рух лопаті не утруднений.

Максимальний рекомендований нахил:

- 120° від верхнього вертикального положення.

Електричне підключення



Електричне підключення повинно виконуватися лише кваліфікованим персоналом відповідно до місцевих норм та правил улаштування електроустановок.

Перед підключенням проводки:

- відключіть електроживлення;
- переконайтеся у відсутності напруги.

Використовуйте відповідні кабельні вводи та забезпечте належний ступінь герметизації відповідно до умов експлуатації.

Додаткові рекомендації щодо встановлення

- Не встановлюйте реле потоку поблизу нагнітального патрубку насоса.
- Не встановлюйте пристрій у місцях, що піддаються впливу вібрацій або гідравлічних ударів.
- Уникайте встановлення в частково заповнених трубах або в місцях, де можливе скупчення повітря.
- Переконайтеся, що гідравлічний контур захищений від замерзання.



Реле потоку є пристроєм керування та безпеки, який у жодному разі не можна шунтувати (вимикати з кола) під час нормальної роботи.

4.6.3 Рекуперація тепла

За додатковим замовленням агрегат може поставлятися з системою рекуперації тепла.

До складу даної системи входять теплообмінник з водяним охолодженням, розміщений на відповідній трубі компресора, і спеціальний регулятор тиску конденсації.

Об'єднати роботу компресора в його робочому діапазоні, агрегати з рекуперацією тепла не повинні експлуатуватися при температурі води для рекуперації тепла нижче 20 °C.

Відповідальність за дотримання даного значення (наприклад, за допомогою перепускного клапана рециркуляції) несуть компанії, що здійснюють проектування установки і монтаж чиллера.

Рис. 14. Гідравлічна схема агрегату без вбудованого насоса (макс. робочий тиск 20 бар)

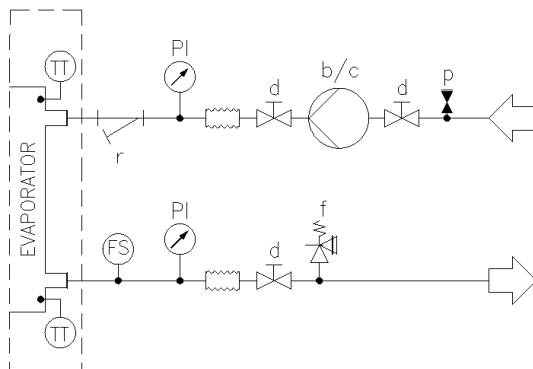


Рис. 15. Гідравлічна схема односекційного агрегату (EWATxx5B) з одним насосом (компл. 78-79/134-135) (макс. робочий тиск 6 бар)

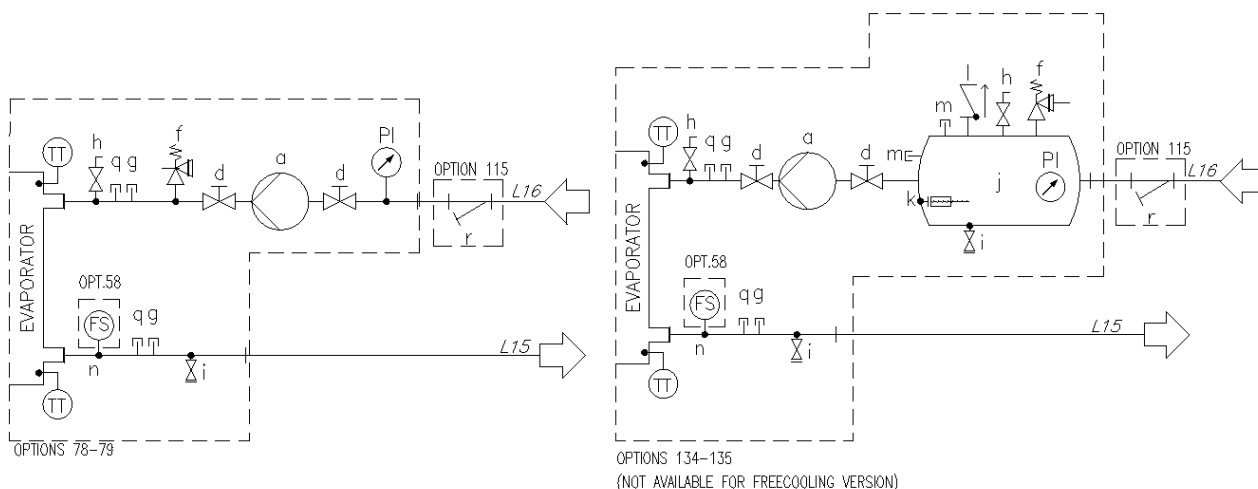


Рис. 16. Гідравлічна схема односекційного агрегату (EWATxx5B) зі з двоєним насосом (компл. 80-81/136-137)
(макс. робочий тиск 6 бар)

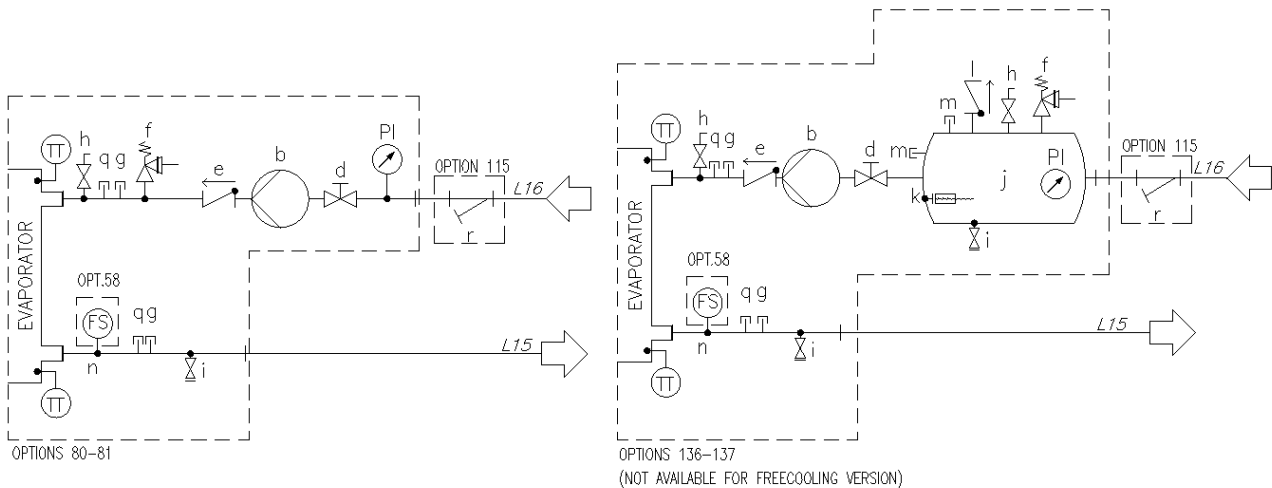
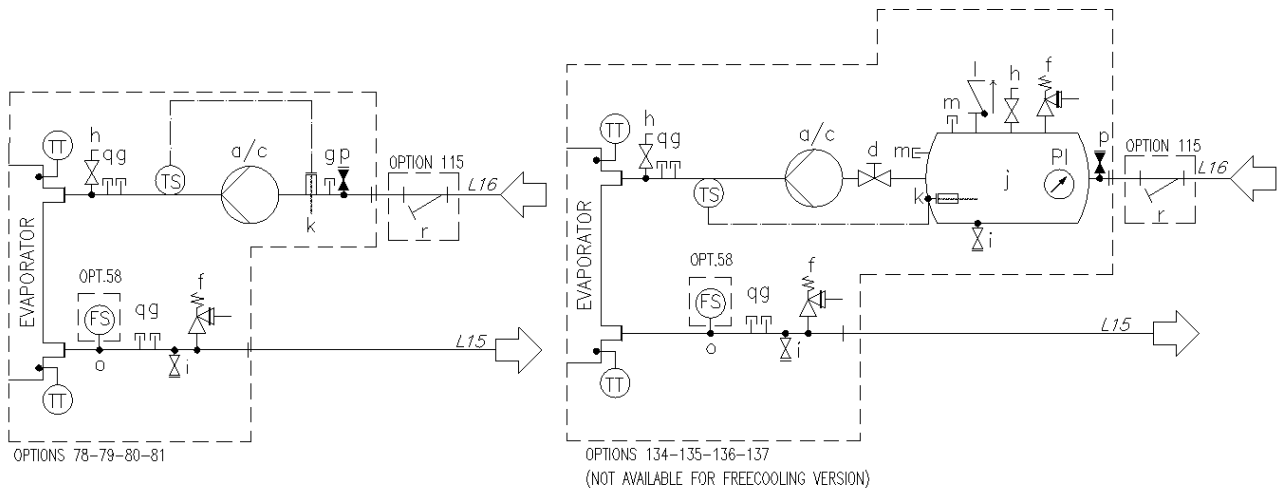


Рис. 17. Гідравлічна схема мультисекційного агрегату (EWATxx0B) (компл. 78-79-80-81/134-135-136-137)
(макс. робочий тиск 6 бар)



Умовні позначення

a	Насос односторонньої дії	l	Зворотний клапан
b	Два насоси - паралельна конфігурація	m	Заглушений штуцер
c	Здвоєний насос	n	Фітинг 1" для реле контролю витрат
d	Клапан	o	Фітинг 1/2" для реле контролю витрат
e	Зворотний клапан	p	Фітинг для клапана автоматичного заповнення
f	Запобіжний клапан	q	Заглушений штуцер
g	Заглушений штуцер	r	Фільтр для води
h	Дихальний клапан	TT	Датчик температури
i	Слив	TS	Реле контролю температури
j	Резервуар	PI	Манометр
k	Електричний нагрівник	FS	Реле контролю витрат

4.7 Підготовка води

Перед введенням агрегату в експлуатацію необхідно очистити водяний контур.

Заборонено промивати випарник/випарники струменем з сильним напором або піддавати його впливу частинок, що вивільняються під час промивання. Щоб уникнути промивання трубопроводу струменем з сильним напором, рекомендується монтувати пропускний трубопровід відповідного розміру і клапанний механізм. Пропускний трубопровід може використовуватися при техобслуговуванні, щоб відсікти теплообмінник без припинення потоку на інші агрегати.

Гарантія не поширюється на будь-які пошкодження, викликані присутністю сторонніх тіл або частинок у випарнику. Усередині теплообмінника можуть накопичуватися бруд, накип, частинки іржі та інші матеріали, які знижують його теплообмінну здатність. Крім того, можуть збільшитися перепади тиску і може знизитися витрата води. Належна підготовка води знижує ризик корозії, ерозії, утворення накипу і т. д. Найбільш підходящий спосіб підготовки води повинен визначатися на місці на підставі типу системи і характеристик води.

Компанія-виробник не несе відповідальність за пошкодження або несправність обладнання, викликані неналежною підготовкою води або її відсутністю.

Таблиця 5. Допустима якість води

Вимоги DAE до якості води	Кожух і труби + Затоплений	ВРНЕ
pH (25°C)	6.8 – 8.4	7.5-9.0
Електропровідність (25°C)	< 2000 µS/cm	<500 µS/cm
Іон хлору	< 150 mg Cl ⁻ /l	
Хлористі сполуки	< 5 mg Cl ₂ /l	<1.0mg Cl ₂ /l
Іон сульфату (SO ₄ ⁻⁻ /l)	< 100 mg SO ₄ ⁻⁻ /l	<100 mg SO ₄ ⁻⁻ /l
Лужність	< 200 mg CaCO ₃ /l	<100 mg CaCO ₃ /l
Загальна жорсткість	130-300 mg CaCO ₃ /l	80-150 mg CaCO ₃ /l
Залізо	< 5.0 mg Fe/l	
Мідь	< 1.0 mg Cu/l	
Іон амонію (NH ₃)	< 1.0 mg NH ₄ ⁺ /l	<0.5mg NH ₄ ⁺ /l
Двоокис кремнію	50 mg SiO ₂ /l	
Розчинений кисень	< 8 mg/l	
Загальна кількість розчинених твердих речовин	< 1500 mg/l	
Карбонат водню (HCO ⁻⁻⁻)		60-200 mg HCO ₃ /l
(HCO ⁻⁻⁻)/(SO ₄ ⁻⁻)		>0.5
(Ca+Mg)/(HCO ⁻⁻⁻)		>1.6

4.8 Експлуатаційна стійкість і мінімальний вміст води в системі

Для належної роботи агрегату важливо забезпечити мінімальний вміст води в системі і уникати занадто надмірної кількості запусків і зупинок компресора. При кожному запуску компресора надмірна кількість масла надходить з компресора в контур циркуляції холодоагенту, а викид пускового струму при включенні призводить до одночасного підвищення температури статора компресора. Щоб уникнути пошкодження компресорів, система управління обмежує кількість запусків 10 запусками на годину. Тому на об'єкті, де монтується агрегат, необхідно забезпечити, щоб загальний вміст води підтримував безперервну роботу агрегату і, отже, більшу комфортність навколишнього середовища. Мінімальний вміст води в агрегаті розраховується за такою формулою (з округленням значень до певної міри) з урахуванням наступних технічних вимог:

$$M [l] = m \left[\frac{l}{kW} \right] * CC [kW]$$

де:

M = мінімальний вміст води в агрегаті, виражено в літрах [л];

CC = холодопродуктивність, виражено в кіловатах [кВт];

m = питомий вміст води [л/кВт].

Модель	m
EWATxxxB-XXA1	5 л/кВт
EWATxxxB-XXA2	2,5 л/кВт

Замітка. У вищенаведеній формулі враховується ряд факторів, таких як час зупинки компресора і допустима різниця температур між останньою вимиканням і повторним запуском останнього компресора. У зв'язку з цим розрахований мінімальний вміст води відноситься до експлуатації агрегату в рамках звичайної системи кондиціонування повітря. Якщо потрібно більш стійка робота, рекомендується збільшити розрахований вміст води в два рази. Для більш точного визначення кількості води рекомендується звернутися до розробника системи. У дуже простих системах може виявитися необхідним монтаж накопичувальної ємності на гідравлічному контурі, щоб отримати необхідний мінімальний обсяг води. Монтаж цього компонента повинен забезпечити належне змішування води, тому рекомендується вибирати ємність зі спеціальними мембранами, призначену для зазначених цілей.

4.9 Захист від зледеніння теплообмінників випарника і системи рекуперації

Всі випарники, що поставляються, забезпечуються нагрівальним елементом, який регулюється за допомогою терморегулятора і забезпечує захист від зледеніння при температурі навколишнього середовища до -18 °C.

Однак, якщо теплообмінники повністю не спорожнені і не очищені розчином проти зледеніння, слід також використовувати додаткові методи захисту від зледеніння.

При проектуванні системи слід передбачити застосування двох або більше варіантів з таких способів захисту:

- безперервна циркуляція потоку води в трубопроводах і теплообмінниках;
- додавання у водяний контур відповідної кількості гліколю;
- додаткова теплоізоляція або обігрів зовнішніх трубопроводів;
- спорожнення і промивка теплообмінника у разі припинення роботи агрегату в зимовий період.

Відповідальність за здійснення зазначених способів захисту від зледеніння покладається на персонал компанії, що виконує монтажні роботи, і/або місцевий персонал, що виконує технічне обслуговування. Слід перевіряти, що відповідний захист від зледеніння знаходиться в робочому стані. Недотримання наведених вище інструкцій може привести до пошкодження агрегату.



Гарантія не поширюється на пошкодження, викликані леденінням, тому компанія Daikin Applied Europe SpA не несе за них ніякої відповідальності.

5 ЕЛЕКТРИЧНЕ ОБЛАДНАННЯ

5.1 Електричні з'єднання

Забезпечте підключення агрегату до електричної мережі. Для підключення необхідно використовувати мідні кабелі відповідного перетину з урахуванням характеристик споживаного електроживлення, зазначеного на паспортній табличці, і діючих вимог до електроустаткування. Компанія Daikin Applied Europe S.p.A. не несе ніякої відповідальності за електричні з'єднання, виконані неналежним чином.



З'єднання з клемами повинні виконуватися за допомогою мідних затискачів і кабелів. В іншому випадку в точках з'єднання можуть виникнути перегрів або корозія з ризиком пошкодження агрегату. Електричні з'єднання повинні виконуватися кваліфікованим персоналом відповідно до діючих норм і правил. Існує ризик ураження електричним струмом.

Електроживлення агрегату повинно бути виконано таким чином, щоб воно включалося і відключалося автономно за допомогою головного вимикача, незалежно від інших компонентів системи та іншого обладнання в цілому.

Електричне з'єднання щита повинно бути виконано з дотриманням порядку чергування фаз. Див. принципову електричну схему агрегату, що поставляється. Якщо принципова електрична схема не надана до агрегату або загублена, необхідно запросити її копію у представника компанії-виробника. У разі невідповідності між принциповою електричною схемою та електричним щитом або кабелями слід звернутися до представника компанії-виробника.



Заборонено наражати затискачі головного вимикача крутним, розтягуючим або здавлюючим навантаженням. Силові кабелі повинні прокладатися за допомогою відповідних систем.

Щоб уникнути перешкод, всі кабелі управління повинні підключатися окремо від силових кабелів. Зазначене окреме підключення повинно проводитися шляхом використання декількох кабелепроводів.

Одночасні однофазна і трифазна навантаження і асиметрія фаз можуть привести до витоків струму на землю до 150 мА при нормальній роботі агрегату. Якщо до складу агрегату входять пристрої, які генерують вищі гармоніки, наприклад інвертор або фазове відсічення, витоки струму на землю можуть вирости до 2 А.

Запобіжні пристрої системи електроживлення повинні розміщуватися з урахуванням вищенаведених значень. На кожній фазі повинен монтуватися плавкий запобіжник, а також датчик витоку струму на землю (якщо передбачається нормами і правилами країни монтажу).

Такий вибір відповідає вимогам Директиви про електромагнітну сумісність для промислового обладнання. Отже, воно не призначене для використання в житлових районах, наприклад, в установках, в яких даний вибір підключається до низьковольтної територіальної розподільної мережі. Якщо потрібно підключити вибір до низьковольтної територіальної розподільної мережі, необхідно вжити певних додаткових заходів, щоб уникнути перешкод на іншому чутливому обладнанні.



Перед виконанням будь-яких електричних з'єднань до двигуна компресора і/або вентиляторів, слід перевірити, що система відключена, а головний вимикач агрегату розімкнений. Невиконання зазначеної вимоги може призвести до серйозного травмування персоналу;

5.1.1 Вимоги до кабелів

Якщо кабелі приєднуються до автоматичного вимикача, необхідно, щоб ізоляційна відстань по повітрю і ізоляційна відстань на поверхні між активними провідниками і заземленням відповідали даним таблиць 1 і 2 IEC 61439-1, а також вимогам місцевих норм і правил. Затягування кабелів, приєднаних до головного вимикача, виконується за допомогою гайкових ключів з однаковим моментом затягування, величина якого залежить від якості використовуваних гвинтів, шайб і гайок.

Дріт заземлення (жовто-зелений) повинен бути приєднаний до затиску захисного заземлення.

Розмір перетину еквівалентного захисного дроту (дроту заземлення) повинен відповідати наведеним далі таблиці 1 пункту 5.2 стандарту EN 60204-1.

У будь-якому випадку, поперечний переріз еквівалентного захисного дроту (дроту заземлення) має бути не менше 10 мм² згідно з пунктом 8.2.8 зазначеного стандарту.

5.2 Асиметрія фаз

У трифазній системі надмірна асиметрія між фазами призводить до перегріву електродвигуна. Максимально допустима асиметрія напруг становить 3%. Вона розраховується за такою формулою:

$$Sbilanciamento \% = \frac{(V_x - V_m) * 100}{V_m}$$

де:

V_x = фаза з найбільшою асиметрією

V_m = середнє значення напруг

Приклад. Три фази показують 383, 386 і 392 вольт, відповідно. Середнє значення напруги дорівнює:

$$\frac{383 + 386 + 392}{3} = 387 \text{ V}$$

Асиметрія у відсотках становить:

$$\frac{(392 - 387) * 100}{387} = 1.29 \%$$

що менше максимально допустимого значення (3 %).

Перед початком експлуатації агрегату оператор в обов'язковому порядку повинен пройти відповідну підготовку і вивчити систему. Крім цього керівництва, оператор повинен вивчити керівництво по експлуатації мікропроцесора і принципову електричну схему, щоб знати послідовності запуску, роботи і зупинки, а також роботу всіх запобіжних пристроїв.

На етапі початкового введення в експлуатацію буде присутній технічний фахівець, уповноважений виробником. Він відповість на питання і проінструктує про належний порядок експлуатації.

Оператор повинен реєструвати експлуатаційні дані кожного встановленого агрегату. Крім того, він повинен вести журнал операцій планового технічного обслуговування і ремонту.

Якщо оператор помітив аномальні або незвичайні умови роботи, він повинен звернутися за консультацією в сервісну службу, уповноважену компанією-виробником.



Заборонено застосування нагрівальних елементів компресора при відключеному агрегаті. Після повторного підключення агрегату в мережу необхідно поставити нагрівальні елементи компресора на підзарядку не менше ніж на 12 годин, після закінчення яких можна знову запускати агрегат в роботу.

Невиконання зазначеної вимоги може призвести до пошкодження компресорів в результаті накопичення в них надлишкової рідини.

Даний агрегат являє собою значні інвестиції і потребує відповідного обслуговування, щоб підтримувати його в справному робочому стані.

При експлуатації і технічному обслуговуванні агрегату необхідно дотримуватися таких вказівок:

- заборонено допускати до експлуатації агрегату персонал, який не має допуску та/або необхідної кваліфікації;
- заборонено виконувати будь-які дії з електричними компонентами без розмикання головного вимикача агрегату і відключення живлення;
- заборонено виконувати будь-які дії з електричними компонентами без електроізолюючих підставок; Заборонено виконувати будь-які дії з електричними компонентами при наявності води і/або вологі;
- перевірити, що всі операції на контурі холодоагенту і на компонентах, що знаходяться під тиском, виконуються тільки кваліфікованими персоналом;
- заміна компресорів повинна виконуватися тільки кваліфікованим персоналом;
- гострі краї і поверхні конденсатора можуть стати причиною травмування. Слід уникати прямого контакту і використовувати відповідний запобіжний пристрій;
- заборонено вводити тверді предмети в водопровідні труби, якщо агрегат приєднаний до системи;
- категорично заборонено знімати всі захисні огороження рухомих частин.

У разі раптової зупинки агрегату необхідно слідувати інструкціям «Керівництва по експлуатації панелі управління», яка є частиною комплекту документації, що поставляється кінцевому користувачеві.

Настійно рекомендується виконувати роботи з монтажу та технічного обслуговування спільно з іншими операторами.

При нещасному випадку або у складній ситуації необхідно:

- зберігати спокій;
- натиснути кнопку аварійної сигналізації, якщо вона знаходиться на місці монтажу;
- негайно звернутися в аварійно-рятувальну службу будівлі або викликати швидку медичну допомогу;
- дочекатися прибуття рятувальників і не залишати потерпілого без нагляду;
- надати рятувальникам всю необхідну інформацію.



Уникати монтажу чиллера в місцях, що становлять потенційну небезпеку при проведенні технічного обслуговування, наприклад, на платформах без перил або огорож, на майданчиках з недостатнім вільним простором навколо чиллера.

Роботи на електричних або холодильних компонентах повинні виконуватися підготовленим кваліфікованим персоналом, допущеним до виконання зазначених робіт.

Технічне обслуговування та ремонт, що вимагають сприяння іншого кваліфікованого персоналу, повинні проводитися під керівництвом особи, яка володіє достатньою кваліфікацією для роботи з легкозаймистими холодоагентами. Будь-яка особа, яка виконує технічне обслуговування або ремонт системи, або пов'язаних з нею частин обладнання, повинна володіти кваліфікацією, що відповідає EN 13313.

Особи, які працюють з холодильними системами з легкозаймистими холодоагентами, повинні володіти знаннями з техніки безпеки при поводженні з легкозаймистими холодоагентами, підкріпленими свідоцтвами про відповідну підготовку.

Обслуговуючий персонал повинен використовувати засоби індивідуального захисту, відповідні до виконуваних робіт. До загальних засобів індивідуального захисту відносяться: каска, захисні окуляри, рукавички, навушники, захисне взуття. Рішення про використання додаткових засобів індивідуального та колективного захисту приймається після ретельного аналізу конкретних ризиків на відповідній ділянці залежно від виду виконуваних робіт.

Електричні компоненти	Заборонено виконувати роботи на будь-яких електричних компонентах, якщо не відключена система електроживлення агрегату за допомогою роз'єднувача (-ів) у блоці управління. Використовувані варіатори частоти оснащені конденсаторними батареями з часом розряду 20 хвилин. Після відключення електроживлення необхідно почекати 20 хвилин перед відкриттям блоку управління.
Холодильна система	Перед початком робіт на контурі холодоагенту необхідно вжити таких запобіжних заходів: - отримати дозвіл на виконання вогнебезпечних робіт (якщо потрібно); - забезпечити, щоб на ділянці проведення робіт не зберігалися легкозаймисті матеріали та були відсутні джерела загоряння; - забезпечити готовність відповідного обладнання для пожежогасіння; - перед початком робіт на контурі холодоагенту або зварювальних робіт, або пайки твердим або м'яким припоєм, необхідно забезпечити належну вентиляцію на ділянці проведення робіт; - забезпечити щоб використовуване обладнання для виявлення витоків не іскрило, було належним чином герметизоване або іскробезпечне; - забезпечити проведення інструктажу для всього обслуговуючого персоналу. Перед початком робіт на контурі холодоагенту необхідно виконати наступні процедури: - стравити холодоагент (вказати залишковий тиск); - продути контур інертним газом (наприклад, азотом); - скинути тиск до 0,3 бар абс. (0,03 МПа); - ще раз продути контур інертним газом (наприклад, азотом); - відкрити контур. Перед початком і під час проведення вогнебезпечних робіт необхідно перевірити наявність на ділянці робіт легкозаймистого середовища за допомогою відповідного датчика холодоагенту, щоб повідомити про нього технічному фахівцю. Якщо потрібно демонтувати компресори або злити компресорне масло, необхідно забезпечити відкачування до допустимого рівня, щоб в мастильному матеріалі був відсутній легкозаймистий холодоагент. Повинно застосовуватися тільки обладнання для збору холодоагенту, призначене для використання з легкозаймистими холодоагентами. Якщо державні норми або правила дозволяють зливати холодоагент, його слід безпечно виконувати за допомогою шланга, наприклад, викидаючи холодоагент у зовнішнє середовище в безпечній зоні. Категорично заборонено допускати скупчення легкозаймистого вибухонебезпечного холодоагенту поблизу джерела загоряння або його проникнення всередину будівлі. Якщо використовуються холодильні системи з проміжним холодоагентом, теплоносії повинен перевірятися на можливу присутність холодоагенту. Після виконання будь-яких ремонтних робіт необхідно перевірити запобіжні пристрої, наприклад, датчики холодоагенту й системи механічної вентиляції, і записати результати. Слід замінити будь-яку відсутню або нерозбірливу етикетку на компонентах контуру холодоагенту. Заборонено використовувати джерела загоряння для пошуку витoku холодоагенту.

7.1 Таблиця залежності тиску і температури

Таблиця 6. Залежність тиску і температури холодоагенту R32

°C	бар	°C	бар	°C	бар	°C	бар
-28	2,97	-2	7,62	24	16,45	50	31,41
-26	3,22	0	8,13	26	17,35	52	32,89
-24	3,48	2	8,67	28	18,30	54	34,42
-22	3,76	4	9,23	30	19,28	56	36,00
-20	4,06	6	9,81	32	20,29	58	37,64
-18	4,37	8	10,43	34	21,35	60	39,33
-16	4,71	10	11,07	36	22,45	62	41,09
-14	5,06	12	11,74	38	23,60	64	42,91
-12	5,43	14	12,45	40	24,78	66	44,79
-10	5,83	16	13,18	42	26,01	68	46,75
-8	6,24	18	13,95	44	27,29	70	48,77
-6	6,68	20	14,75	46	28,61	72	50,87
-4	7,14	22	15,58	48	29,99	74	53,05

7.2 Планове технічне обслуговування

Технічне обслуговування даного чиллера повинно виконуватися тільки кваліфікованими технічними фахівцями. Перед початком будь-яких робіт в системі персонал повинен перевірити, що були прийняті всі запобіжні заходи.

Невиконання технічного обслуговування може привести до погіршення якості роботи всіх частин агрегату (змійовиків, компресорів, рами, труб і т.д.), яке негативно позначиться на продуктивності і робочих характеристиках агрегату.



Запірні клапани потрібно повертати принаймні один раз на рік для збереження їхньої функціональності.

Існують два рівні технічного обслуговування, які вибираються в залежності від області застосування (критично важлива/некритично важлива) або умов навколишнього середовища на місці монтажу (високоагресивне середовище).

Прикладами критично важливих областей застосування є технологічне охолодження, центри зберігання і передачі даних і т. д.

Високоагресивне середовище можна класифікувати наступним чином:

- Промислове середовище (з можливою концентрацією парів або газів в результаті горіння і хімічних процесів);
- Прибережне середовище;
- Сильно забруднене міське середовище;
- Сільське середовище з випарами від екскрементів тварин і добрив, а також з високою концентрацією вихлопних газів при роботі дизель-генераторів;
- Пустельна місцевість з високим ризиком піщаних бур;
- Поєднання перерахованих вище умов.

У таблиці 7 перераховані всі заходи з технічного обслуговування для стандартних областей застосування і звичайних умов експлуатації.

У таблиці 8 перераховані всі заходи з технічного обслуговування для критично важливих областей застосування або експлуатації у високоагресивному середовищі.

Корозія агрегату, схильного до впливу високоагресивного середовища, відбувається швидше, ніж корозія агрегатів, які експлуатуються у звичайних умовах. Корозія призводить до швидкого іржавіння опорної рами і, як наслідок, до скорочення терміну служби конструкції агрегату. Щоб уникнути корозії, необхідно періодично промивати поверхні рами водою з додаванням відповідних засобів для чищення.

У разі відставання фарби на якій-небудь ділянці рами агрегату важливо зупинити цей процес шляхом повторного фарбування таких ділянок відповідними продуктами. Необхідно звернутися в компанію виробника, щоб отримати технічні умови на необхідні продукти.

Якщо присутні тільки сольові відкладення, достатньо промити деталі прісною водою.

7.2.1 Технічне обслуговування мікроканального конденсатора з повітряним охолодженням

Щоб підтримувати належну роботу агрегату, уникати корозії і іржавіння, необхідно виконувати планову чистку поверхонь конденсатора з повітряним охолодженням. Видалення забруднень і шкідливих домішок істотно продовжує термін служби змійовика і самого агрегату.

У порівнянні з пластинчастими і трубчастими теплообмінниками, в мікроканальних змійовиках бруд більше накопичується на поверхні і менше всередині, тому їх набагато легше чистити.

В якості заходів планового техобслуговування рекомендується проводити наступні процедури з технічного обслуговування та чищення:

1. Видалення поверхневих забруднень, листя, волокон і т. д. за допомогою пилососа (бажано щіткою або інший м'якою насадкою, а не металевою трубкою), продування стисненим повітрям зсередини і/або очищення щіткою з м'якими щетинками (не дротяною щіткою!). Уникайте дотику або дряпання змійовика трубкою від пилососа, форсункою і т. д.

Замітка. Якщо промивати поверхні змійовика струменем води, наприклад з садового шланга, волокна і бруд потраплять всередину змійовика. Це ускладнить процес очищення. Перед промиванням чистою водою з невеликим напором необхідно видалити всі волокна з поверхні змійовика.

2. Промивання. Заборонено застосовувати будь-які хімічні продукти (навіть якщо вони рекламуються як засіб для очищення змійовиків) для промивання мікроканальних теплообмінників. Вони можуть викликати корозію. Допускається тільки промивка чистою водою. Обережно промийте мікроканальний теплообмінник з шланга, бажано зсередини назовні і зверху вниз. Промивайте водою кожне ребро, поки не почне виходити чиста вода. Мікроканальні ребра міцніше звичайних ребер пластинчастих і трубчастих змійовиків, але і вони вимагають обережного поводження. Змійовик можна промивати високонапірним промивачем (не більше 62 бар. надл.), тільки якщо застосовується плоска форсунка, а струмінь направляється строго перпендикулярно краю ребра. **В іншому випадку використання високонапірного промивача може привести до пошкодження змійовика, тому його застосування не рекомендується.**

Замітка. Рекомендується виконувати щомісячну промивку чистою водою змійовиків, які експлуатуються в прибережному або промисловому середовищі, щоб видалити хлористі сполуки, забруднення і відходи. При промиванні дуже важливо використовувати температуру води нижче 55 °С. При використанні води більш високої температури (але не вище 55 °С) знижується поверхневий натяг, в результаті чого хлористі сполуки і забруднення легше піддаються видаленню.

3. Дуже важливо виконувати щоквартальну чистку, щоб продовжити термін служби змійовика з електростатичним забарвленням, крім того, вона потрібна для збереження дії гарантії. Невиконання вимог по очищенню змійовика з електростатичним забарвленням анулює гарантію і може привести до зниження ефективності і терміну служби пристрою. Для планової щоквартальної очистки змійовик спочатку необхідно очистити схваленим засобом для очищення змійовика. Після очищення змійовиків схваленим миючим засобом слід використовувати схвалений засіб для видалення хлористих сполук, щоб видалити розчинні солі і відновити характеристики агрегату.

Замітка. Заборонено використовувати для очищення змійовиків з електростатичним забарвленням агресивні хімікати, побутові відбілювачі або кислотні очищувачі. Зазначені чистячі засоби дуже важко змити зі змійовика і вони можуть прискорити утворення корозії і пошкодити електростатичне забарвлення. Якщо забруднення знаходяться під поверхнею змійовика, необхідно використовувати рекомендовані засоби для очищення змійовиків, зазначені вище.

Під пластиковим захисним покриттям на мідно-алюмінієвому з'єднанні може виникнути електрохімічна корозія. При виконанні операцій технічного обслуговування або планового очищення слід перевірити зовнішній вигляд пластикового покриття мідно-алюмінієвого з'єднання. Якщо покриття роздулося, пошкоджено або відійшло, необхідно звернутися до представника компанії-виробника за рекомендаціями та інформацією.

7.2.2 Електричне обладнання



Всі заходи з технічного обслуговування електрообладнання повинні виконуватися кваліфікованим персоналом. Слід перевірити, що система відключена, а головний вимикач агрегату розімкнений. Невиконання зазначеної вимоги може призвести до серйозного травмування персоналу; Якщо агрегат відключений, але роз'єднувач знаходиться в замкнутому положенні, невикористовувані контури залишаються активними.

При технічному обслуговуванні електричної системи необхідно дотримуватися наступних загальних правил:

1. Струм, споживаний компресором, необхідно порівняти зі значенням, яке зазначено на паспортній табличці. Зазвичай значення споживаного струму менше номінального значення, яке відповідає споживанню при повному навантаженні компресора при максимальному режимі експлуатації;
2. Всі випробування на безпеку необхідно виконувати не рідше одного разу на три місяці. Згодом може змінитися режим експлуатації будь-якого агрегату, який слід уважно відстежувати, щоб відрегулювати або замінити агрегат. Пристрій блокування насоса і реле контролю витрат необхідно моніторити і перевіряти їх здатність розмикання ланцюга управління при спрацьовуванні.

7.2.3 Гарантійне обслуговування та обмежена гарантія

Всі агрегати проходять заводські випробування і поставляються з 12-місячною гарантією, яка діє з дня першого введення в експлуатацію, або з 18-місячною гарантією, яка діє з дня поставки.

Всі агрегати розроблені і виготовлені відповідно до високих стандартів якості, що гарантують їх безвідмовну роботу протягом тривалого періоду часу. **Проте, технічне обслуговування агрегату повинно виконуватися навіть протягом гарантійного періоду, з моменту його монтажу, а не тільки з дати введення в експлуатацію.** Настійно рекомендується укласти договір на технічне обслуговування з сервісною компанією, уповноваженою компанією-виробником, щоб забезпечити ефективне і безперебійне технічне обслуговування агрегату досвідченим і кваліфікованим персоналом.

Слід мати на увазі, що неналежна експлуатація агрегату (наприклад, робота поза допустимих експлуатаційних меж або недотримання рекомендацій цього керівництва при виконанні технічного обслуговування) може привести до анулювання гарантії.

Щоб скористатися гарантійним обслуговуванням, в обов'язковому порядку повинні дотримуватися наступні вимоги:

1. Дотримуватися допустимих обмежень при експлуатації агрегату;
2. Електроживлення повинно відповідати межах зміни напруги, повинні бути відсутні гармоніки напруги або різкі скачки напруги;
3. Асиметрія фаз трифазного електроживлення не повинна перевищувати 3%; Необхідно відключати агрегат до моменту усунення електричної несправності;
4. Заборонено вимикати або блокувати будь-які запобіжні пристрої, механічні, електричні або електронні;
5. Вода, яка використовується для заповнення водяного контуру, повинна бути очищеною і підготовленою належним чином. Механічний фільтр повинен монтуватися в найближчій точці на вході випарника. Якщо агрегат має комплектацію з повним природним охолодженням, механічний фільтр повинен монтуватися на звичайній водопровідній трубі перед випарником;
6. Величина витрати води в випарнику повинна знаходитися в межах, зазначених для відповідного агрегату (див. ПЗ CSS за вибором чиллера).

Таблиця 7. Типовий графік планового технічного обслуговування

Перелік заходів	Щотижневі	Щомісячні (Замітка 1)	Щорічні/сезонні (Замітка 2)
Загальне обслуговування:			
Зчитування робочих параметрів (Замітка 3)	X		
Огляд агрегату на предмет пошкоджень і/або ослаблення кріплень		X	
Перевірка цілісності теплоізоляції			X
Очищення і фарбування у разі потреби			X
Аналіз складу води (4)			X
Перевірка функціонування реле контролю витрат		X	
Електричне обладнання:			
Перевірка послідовності управління			X
Перевірка зносу контактора. Заміна в разі потреби			X
Перевірка затягування всіх електричних затисків. Затягування у разі потреби			X
Внутрішнє очищення щита управління електричного обладнання			X
Огляд компонентів на наявність ознак перегріву		X	
Перевірка роботи компресора і нагрівального елементу		X	
Вимірювання ізоляції електродвигуна компресора за допомогою мегомметра			X
Чистка входних повітряних фільтрів електричного щита		X	
Перевірка роботи вентиляційної системи електричного щита			X
Контур холодоагенту:			
Перевірка на предмет витіку холодоагенту (випробування на герметичність)		X	
Перевірка витрати холодоагенту за допомогою рівнеміра з оглядовим склом. Вікно має бути заповнене	X		
Перевірка перепаду тиску у фільтри-осушувачі		X	
Аналіз вібрації компресора			X
Аналіз кислотності компресорного масла (Замітка 7)			X
Перевірка запобіжного клапана (Замітка 5)		X	
Перевірка та нанесення додаткового захисного шару фарби (9)			X
Секція конденсатора:			
Перевірка змійовиків конденсатора і водяних теплообмінників на предмет забруднень (Замітка 6)			X
Перевірка належної затяжки вентиляторів			X
Перевірка ребер змійовика конденсаторів. Демонтаж у разі потреби			X
Перевірка зовнішнього вигляду захисного пластмасового покриття з'єднання на мідному/алюмінієвому кабелі		X	
Випарник/випарники:			
Перевірка на предмет забруднення паяного пластинчастого теплообмінника і трубок кожухотрубного теплообмінника у разі комплектації з повним природним охолодженням (Замітка 6)			X

Замітка.

- Щомісячні заходи включають в себе всі щотижневі заходи.
- Щорічні заходи (або заходи на початку сезону) включають в себе всі щотижневі та щомісячні заходи.
- Щоденне зчитування значень параметрів спрацювання агрегату дозволяє дотримуватися високих стандартів спостереження.
- Перевірити на наявність частинок розчинених металів.
- Перевірити, що не була порушена цілісність кришки і пломби. Перевірити, що в зливному з'єднанні запобіжних клапанів відсутні сторонні предмети, іржа або лід. Перевірити дату виготовлення запобіжного клапана і при необхідності замінити його відповідно до чинного державного законодавства.
- Промити батареї конденсаторів чистою водою, а водяні теплообмінники — відповідними хімічними засобами. Наявність твердих включень і волокон може привести до засмічення теплообмінників. Особливо ретельно перевірити водяні теплообмінники, якщо використовується вода з високим вмістом карбонату кальцію. Збільшення перепадів тиску або зниження теплового ККД свідчать про засмічення теплообмінників. При високій концентрації частинок пилу в навколишньому середовищі може знадобитися більш часте очищення батареї конденсаторів.
- TAN (загальне кислотне число):
 $\leq 0,10$: заходи не потребуються;
Від 0,10 до 0,19: замінити протикислотні фільтри і повторити перевірку через 1000 годин роботи. Продовжувати заміну фільтрів, поки значення TAN не опуститься нижче 0,10;
 $> 0,19$: замінити масло, масляний фільтр і масляний фільтр-осушувач. Перевіряти регулярно.
- Агрегати, які розміщені або зберігаються в умовах високоагресивного середовища протягом довгого часу без експлуатації, також повинні проходити вказане планове технічне обслуговування.
- Захисний шар фарби необхідно нанести на: всі пайки та з'єднання мідних труб холодоагенту; фільтрувальну пластину осушувача; клапани Rotalock та фланці холодильного контуру; всі неізольовані ВРНЕ; капіляри, що запобігають вібрації.

Таблиця 8. Графік планового технічного обслуговування для критично важливого обладнання та/або обладнання, що працює в умовах високоагресивного середовища

Перелік заходів (Замітка 8)	Щотижневі	Щомісячні (Замітка 1)	Щорічні/сезонні (Замітка 2)
Загальне обслуговування:			
Зчитування робочих параметрів (Замітка 3)	X		
Огляд агрегату на предмет пошкоджень і/або ослаблення кріплень		X	
Перевірка цілісності теплоізоляції			X
Очищення		X	
Фарбування при необхідності			X
Аналіз складу води (4)			X
Перевірка функціонування реле контролю витрат		X	
Електричне обладнання:			
Перевірка послідовності управління			X
Перевірка зносу контактора. Заміна в разі потреби			X
Перевірка затягування всіх електричних затискачів. Затягування у разі потреби			X
Внутрішнє очищення щита управління електричного обладнання		X	
Огляд компонентів на наявність ознак перегріву		X	
Перевірка роботи компресора і нагрівального елементу		X	
Вимірювання ізоляції електродвигуна компресора за допомогою мегомметра			X
Чистка входних повітряних фільтрів електричного щита		X	
Перевірка роботи всіх вентиляторів електричного щита			X
Контур холодоагенту:			
Перевірка на предмет витіку холодоагенту (випробування на герметичність)		X	
Перевірка витрати холодоагенту за допомогою рівнеміра з оглядовим склом. Вікно має бути заповнене	X		
Перевірка перепаду тиску у фільтрі-осушувачі		X	
Аналіз вібрації компресора			X
Аналіз кислотності компресорного масла (Замітка 7)			X
Перевірка запобіжного клапана (Замітка 5)		X	
Перевірка та нанесення додаткового захисного шару фарби (9)			X
Секція конденсатора:			
Перевірка охолоджувача повітря на предмет забруднень (Замітка 6)		X	
Перевірка водяних теплообмінників на предмет забруднень (Замітка 6)			X
Щоквартальне очищення змійовиків конденсатора (тільки для змійовиків з електростатичним забарвленням)			X
Перевірка належної затяжки вентиляторів			X
Перевірка ребер змійовика конденсаторів. Розділити у разі потреби		X	
Перевірка зовнішнього вигляду захисного пластмасового покриття з'єднання на мідному/алюмінієвому кабелі		X	
Випарник/випарники:			
Перевірка на предмет забруднення паяного пластинчастого теплообмінника і трубок кожухотрубного теплообмінника у разі комплектації з повним природним охолодженням (Замітка 6)			X

Замітка.

- Щомісячні заходи включають в себе всі щотижневі заходи.
- Щорічні заходи (або заходи на початку сезону) включають в себе всі щотижневі та щомісячні заходи.
- Щоденне зчитування значень параметрів спрацьовування агрегату дозволяє дотримуватися високих стандартів спостереження.
- Перевірити на наявність частинок розчинених металів.
- Перевірити, що не була порушена цілісність кришки і пломби. Перевірити, що в зливному з'єднанні запобіжних клапанів відсутні сторонні предмети, іржа або лід. Перевірити дату виготовлення запобіжного клапана і при необхідності замінити його відповідно до чинного державного законодавства.
- Промити батареї конденсаторів чистою водою, а водяні теплообмінники — відповідними хімічними засобами. Наявність твердих включень і волокон може привести до засмічення теплообмінників. Особливо ретельно перевірити водяні теплообмінники, якщо використовується вода з високим вмістом карбонату кальцію. Збільшення перепадів тиску або зниження теплового ККД свідчать про засмічення теплообмінників. При високій концентрації частинок пилу в навколишньому середовищі може знадобитися більш часте очищення батареї конденсаторів.
- TAN (загальне кислотне число):
 $\leq 0,10$: заходи не потребуються;
Від 0,10 до 0,19: замінити протикислотні фільтри і повторити перевірку через 1000 годин роботи. Продовжувати заміну фільтрів, поки значення TAN не опуститься нижче 0,10;
 $> 0,19$: замінити масло, масляний фільтр і масляний фільтр-осушувач. Перевіряти регулярно.
- Агрегати, які розміщені або зберігаються в умовах високоагресивного середовища протягом довгого часу без експлуатації, також повинні проходити вказане планове технічне обслуговування.
- Захисний шар фарби необхідно нанести на: всі пайки та з'єднання мідних труб холодоагенту; фільтрувальну пластину осушувача; клапани Rotalock та фланці холодильного контуру; всі неізольовані ВРНЕ; капіляри, що запобігають вібрації.



Перший запуск агрегату повинен бути проведений ТІЛЬКИ персоналом DAIKIN, допущеним до виконання робіт.

Суворо заборонено вводити агрегат в експлуатацію (навіть короточасну) без ретельного виконання в повному обсязі перевірок, зазначених у наступній контрольній відомості.

Таблиця 9. Перевірки, що виконуються перед запуском агрегату

Загальні відомості	Так	Ні	Не заст.
Перевірити наявність зовнішніх пошкоджень	☐	☐	☐
Відкрити всі відсічні та/або запірні клапани	☐	☐	☐
Перед підключенням гідравлічного контуру перевірити, що агрегат знаходиться під тиском, а всі його частини заповнені холодоагентом	☐	☐	☐
Перевірити рівень масла в компресорах	☐	☐	☐
Перевірити, що присутні всі оглядові колодазі, термометри, манометри, елементи управління і т. д.	☐	☐	☐
Перевірити наявність не менше 25% навантаження агрегату, щоб виконати його випробування і налаштування	☐	☐	☐
Охолоджена вода	Так	Ні	Не заст.
Перевірити заповнення труб водопроводу	☐	☐	☐
Монтувати фільтр для води (навіть якщо він не входить в обсяг поставки) на вході теплообмінників	☐	☐	☐
Монтувати реле контролю витрат	☐	☐	☐
Заповнити водяний контур і випустити повітря	☐	☐	☐
Перевірити монтаж насоса (напрямок обертання), очистити фільтр	☐	☐	☐
Перевірити роботу регулювальних пристроїв (триходового клапана, перепускного клапана, засувки і т. д.)	☐	☐	☐
Перевірити роботу водяного контуру і вирівняти витрати	☐	☐	☐
Перевірити належний монтаж датчиків води в теплообміннику	☐	☐	☐
Електрична схема	Так	Ні	Не заст.
Перевірити, що силові кабелі приєднані до електричного щита	☐	☐	☐
Перевірити стартер і кабельні з'єднання насоса	☐	☐	☐
Перевірити, що електричні з'єднання відповідають місцевим електротехнічним нормам і правилам	☐	☐	☐
Монтувати головний вимикач на вході агрегату, головні запобіжники і детектор короткого замикання на землю (якщо вимагається нормами і правилами країни монтажу)	☐	☐	☐
З'єднати контакт(и) насоса послідовно з контактом реле контролю витрат таким чином, щоб агрегат міг працювати тільки при працюючих водяних насосах і при достатній величині витрати води	☐	☐	☐
Подати напругу мережі і перевірити, що її величина становить $\pm 10\%$ значення, зазначеного на паспортній таблиці	☐	☐	☐

Замітка.

Дана відомість повинна бути заповнена і відправлена в місцеву сервісну службу компанії Daikin не пізніше двох тижнів до дати запуску агрегату.

9 ВАЖЛИВА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКОРИСТОВУВАНИЙ ХОЛОДОАГЕНТ

В даному холодоагенті містяться фторовмісні гази, що викликають парниковий ефект. Заборонено викид газів в атмосферу.

Тип холодоагента: R32

Величина ПГП (потенціал глобального потепління): 675

9.1 Інструкції для агрегатів, заправлених холодоагентом на заводі і на місці монтажу

Система холодоагенту заправляється фторовмісними газами, що викликають парникові ефекти. Кількість холодоагенту в системі вказана на наведеній далі таблиці, яка розташована всередині електричного щита.

- Необхідно вписати незмивним чорнилом дані про кількість холодоагенту на етикетку, що додається до холодоагенту, з дотриманням наступних інструкцій:
 - кількість холодоагенту для кожного контуру (1; 2; 3), доданого в процесі введення в експлуатацію (заправка на об'єкті);
 - загальна кількість холодоагенту (1 + 2 + 3);
 - розрахункова кількість викидів парникових газів, яка визначається за такою формулою:

$$GWP * total\ charge\ [kg]/1000$$

(Застосувати величину ПГП, зазначену на етикетці газів, що викликають парниковий ефект. Це значення ПГП засноване на положеннях 4-ої експертної доповіді МГЕЗК.)

	a	b	c	p	
	Contains fluorinated greenhouse gases		CH-XXXXXXXX-KKKKXX		
m	R32	1	=	Factory charge	+ Field charge
n	GWP: 675	2	=		kg
		3	=		kg
		1 + 2 + 3	=		kg
		Total refrigerant charge			kg
		Factory + Field			kg
		GWP x kg/1000			tCO ₂ eq

- a Містить фторовмісні гази, що викликають парниковий ефект
- b Номер контуру
- c Заводський заряд
- d Заряд на місці експлуатації
- e Заряд холодоагенту в кожному контурі (згідно з номером контуру)
- f Повний заряд холодоагенту
- g Повний заряд холодоагенту (заводський + на місці експлуатації)
- h **Викид газів, що викликають парниковий ефект**, з розрахунку загальної кількості холодоагенту
- m Тип агрегату
- n ПГП = потенціал глобального потепління
- p Серійний номер агрегату



В Європі величина викиду газів, що викликають парниковий ефект, з розрахунку загальної кількості холодоагенту в системі (виражається в тоннах еквівалента CO₂) використовується для визначення періодичності технічного обслуговування. Необхідно дотримуватися чинних норм і правил.

10 ПЕРІОДИЧНИЙ КОНТРОЛЬ І ВВЕДЕННЯ В ЕКСПЛУАТАЦІЮ ОБЛАДНАННЯ, ЩО ПРАЦЮЄ ПІД ТИСКОМ

Дані агрегати відносяться до обладнання категорії III і IV за класифікацією, встановленою Європейською директивою 2014/68/ЄС (Директива по обладнанню, що працює під тиском). Відповідно до окремих місцевих вимог чиллери зазначених категорій підлягають періодичному контролю наглядовим органом. Слід уточнити місцеві вимоги до контролю.

11 ДЕМОНТАЖ ТА УТИЛІЗАЦІЯ

Агрегат складається з металевих, пластмасових і електронних деталей. Утилізація всіх цих деталей повинна проводитися згідно з відповідним місцевим законодавством про утилізацію з урахуванням вимог Директиви 2012/19/ЄС (Директива про відходи електричного та електронного обладнання).

Свинцеві акумулятори повинні бути зібрані окремо і відправлені в спеціалізовані центри по їх утилізації.

Щоб уникнути забруднення навколишнього середовища газоподібними холодоагентами, необхідно використовувати відповідні ємності під тиском і відповідні засоби для транспортування рідин, що знаходяться під тиском. Зазначені операції повинні виконуватися персоналом, який спеціально підготовлений для роботи з холодильними системами, відповідно до законодавства, що діє в країні монтажу.



12 ТЕРМІН СЛУЖБИ

Термін служби даного агрегату становить 10 (десять) років.

Після закінчення зазначеного періоду компанією-виробником рекомендується провести повний контроль агрегату, перш за все, відповідно до законодавства, що діє в деяких країнах ЄС, перевірити цілісність контурів охолодження, які працюють під тиском.

Дане керівництво складено для надання технічного сприяння і не накладає собою будь-які зобов'язання для компанії Daikin Applied Europe S.p.A.. Воно написано компанією Daikin Applied Europe S.p.A. на підставі наявних відомостей. Компанія не дає ніяких прямо виражених або неявних гарантій повноти, точності або надійності змісту даного керівництва. Всі зазначені в ньому дані і характеристики можуть бути змінені без попереднього повідомлення. Див. дані, представлені в момент розміщення замовлення. Компанія Daikin Applied Europe S.p.A. в прямій формі знімає з себе будь-яку відповідальність за будь-який прямий або непрямий збиток, в найширшому сенсі, викликаний або пов'язаний із застосуванням або тлумаченням цього керівництва. Всі права захищені Daikin Applied Europe S.p.A..

DAIKIN APPLIED EUROPE S.p.A.

Via Piani di Santa Maria, 72 - 00072 Ariccia (Roma) - Italy (Італія)

Тел.: (+39) 06 93 73 11, факс: (+39) 06 93 74 014

<http://www.daikinapplied.eu>