



**общественный**

РЕД.	08
Дата	02.2026
Вводится взамен	D-EIMAC01603-18_07RU

**Руководство по монтажу, эксплуатации и техническому  
D-EIMAC01603-18\_08RU**

**Чиллер с воздушным охлаждением и  
винтовым компрессором с инверторным приводом**

**EWAD~TZ~B  
EWAH~TZ~B  
EWAD~TZ~C  
EWAH~TZ~C**



## СОДЕРЖАНИЕ

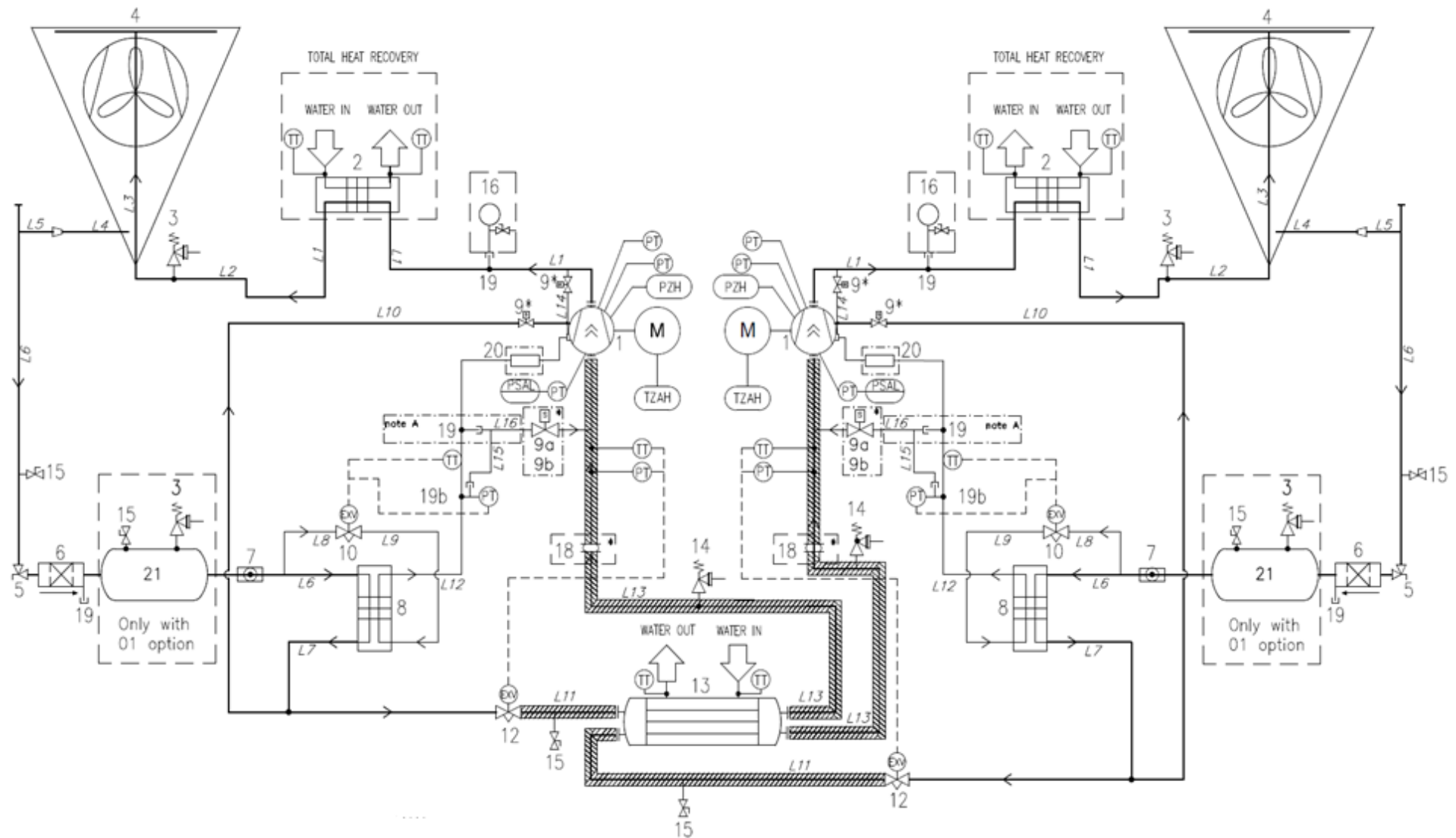
<b>1</b>	<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>6</b>
1.1	Меры по предотвращению остаточных рисков	6
1.2	Описание	7
1.3	Сведения о хладагенте R1234ze(E)	8
1.4	Сведения о монтаже	8
<b>2</b>	<b>ПОЛУЧЕНИЕ АГРЕГАТА</b>	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ</b>	<b>12</b>
3.1	Складское хранение	12
3.2	Эксплуатация	12
<b>4</b>	<b>МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ</b>	<b>13</b>
4.1	Техника безопасности	13
4.1.1	Защитные устройства	14
4.2	Шум	14
4.3	Перемещение и подъем	14
4.4	Размещение и монтаж	15
4.5	Требования к расстоянию в свету	17
4.6	Звукоизоляция	20
4.7	Водопровод	20
4.8	Подготовка воды	21
4.9	Противообледенительная защита испарителя и теплообменников рекуперации тепла	22
4.10	Монтаж реле расхода	22
4.11	Рекуперация тепла	23
<b>5</b>	<b>ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ</b>	<b>24</b>
5.1	Общие характеристики	24
5.2	Электропитание	24
5.3	Электрические соединения	25
5.4	Требования к кабелям	25
5.5	Асимметрия фаз	26
<b>6</b>	<b>ЭКСПЛУАТАЦИЯ</b>	<b>27</b>
6.1	Обязанности оператора	27
<b>7</b>	<b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b>	<b>28</b>
7.1	Плановое техническое обслуживание	28
7.2	Техническое обслуживание и чистка агрегата	32
7.3	Техническое обслуживание микроканального змеевика	32
7.4	Электролитические конденсаторы инвертора	33
<b>8</b>	<b>ГАРАНТИЙНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ОГРАНИЧЕННАЯ ГАРАНТИЯ</b>	<b>34</b>
<b>9</b>	<b>ПЕРИОДИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ОБОРУДОВАНИЯ, РАБОТАЮЩЕГО ПОД ДАВЛЕНИЕМ</b>	<b>35</b>
<b>10</b>	<b>УТИЛИЗАЦИЯ</b>	<b>36</b>
<b>11</b>	<b>ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ОТНОСИТЕЛЬНО ОТРАБОТАННОГО ХЛАДАГЕНТА</b>	<b>37</b>
11.1	Инструкции для агрегатов, заправленных хладагентом на заводе и на месте монтажа	37

## СПИСОК РИСУНКОВ

<i>Рисунок 1 - Типовой контур хладагента</i>	<i>3</i>
<i>Рисунок 2 - Описание этикеток на электрическом щите</i>	<i>5</i>
<i>Рисунок 3- Подъем</i>	<i>15</i>
<i>Рисунок 4- Выравнивание агрегата</i>	<i>17</i>
<i>Рисунок 5- Требования к расстоянию в свету</i>	<i>18</i>
<i>Рисунок 6 - Монтаж нескольких чиллеров</i>	<i>19</i>
<i>Рисунок 7 - Схема подключения водопроводных труб для испарителя (компл. 78-79-80-81)</i>	<i>23</i>
<i>Рисунок 8 - Схема подключения водопроводных труб для теплообменников рекуперации</i>	<i>23</i>

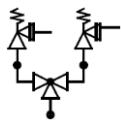
Рисунок 1 - Типовой контур хладагента

(Вход и выход воды приводятся для справки. См. точное подключение водопровода на габаритных чертежах агрегата.





Факультативно

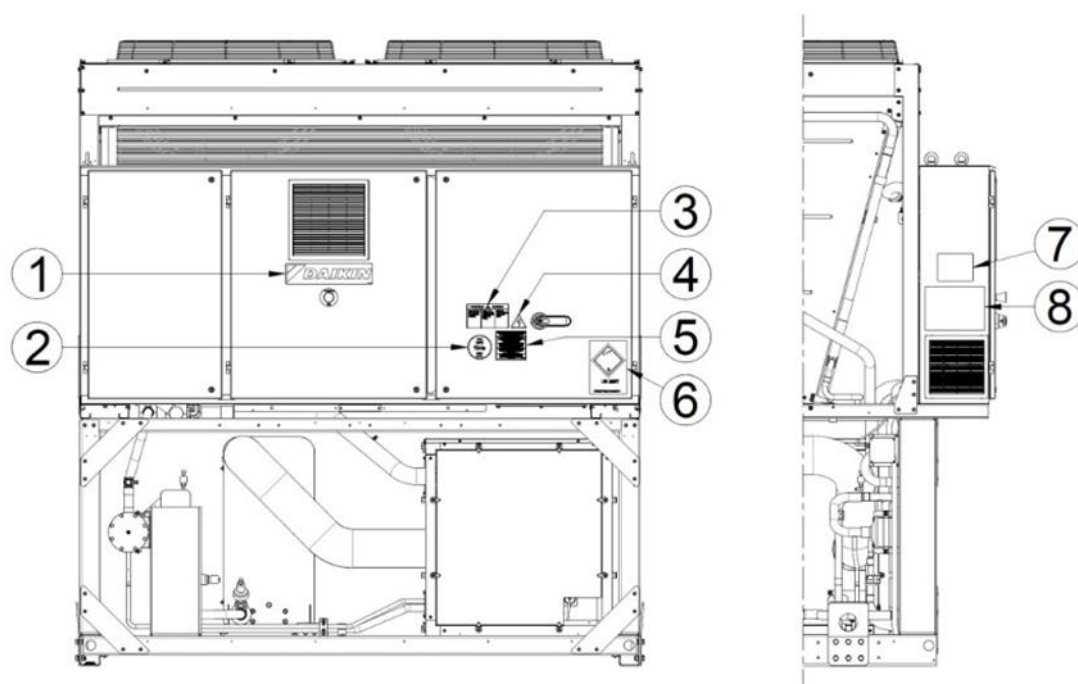


Предохранительные клапаны могут быть снабжены переключающим устройством в качестве дополнительной опции

Примечание А: для компрессоров F4ALVVR, L16 на 19 вместо L15.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ	
ИК	ОПИСАНИЕ
1	ВИНТОВОЙ КОМПРЕССОР
2	ТЕПЛООБМЕННИК (ПАЯНЫЙ ПЛАСТИНЧАТЫЙ), РЕКУПЕРАЦИЯ ТЕПЛА (ДОПОЛНИТЕЛЬНО)
3	ПЕРЕПУСКНОЙ КЛАПАН Pset = 25,5 бар
4	ЗМЕЕВИК МИКРОКАНАЛЬНОГО КОНДЕНСАТОРА
5	УГЛОВОЙ КЛАПАН
6	ФИЛЬТР-ОСУШИТЕЛЬ
7	ВИЗУАЛЬНЫЙ ИНДИКАТОР ВЛАГИ
8	ЭКОНОМАЙЗЕР ТЕПЛООБМЕННИКА (ПАЯНОГО ПЛАСТИНЧАТОГО)
9	СОЛЕНОИДНЫЙ КЛАПАН (внутри компрессора)
10	ЭЛЕКТРОННЫЙ РАСШИРИТЕЛЬНЫЙ КЛАПАН ЭКОНОМАЙЗЕРА
12	ЭЛЕКТРОННЫЙ РАСШИРИТЕЛЬНЫЙ КЛАПАН
13	КОЖУХО-ТРУБНЫЙ ИСПАРИТЕЛЬ
14	ПЕРЕПУСКНОЙ КЛАПАН Pset = 15,5 бар
15	АРМАТУРА ДОСТУПА
16	МАНОМЕТР (ДОПОЛНИТЕЛЬНО)
17	ОТКЛЮЧАЮЩИЙ КЛАПАН
18	АНТИВИБРАЦИОННЫЙ КОМПЕНСАТОР * (только для SL/SR – XL/XR)
19	АРМАТУРА ДОСТУПА
19b	ТРОЙНИКОВАЯ АРМАТУРА
20	МУФЛЕР (если требуется)
21	РЕСИВЕР ЖИДКОСТИ (только с опцией 01 THR)
PT	ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ
PZH	РЕЛЕ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ
TZAN	РЕЛЕ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ (ТЕРМОРЕЗИСТОР ДВИГАТЕЛЯ)
PSAL	ОГРАНИЧИТЕЛЬ НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ (ФУНКЦИЯ КОНТРОЛЛЕРА)
TT	ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ

Рисунок 2 - Описание этикеток на электрическом щите



Описание табличек

1 – Логотип производителя	5 – Предупреждение о кабельной стяжке
2 – Тип газа	6 – Транспортная этикетка UN 2857
3 – Предупреждение об опасном напряжении	7 – Паспортная табличка агрегата
4 – Символ электрической опасности	8 – Инструкции по подъему

## 1 ВВЕДЕНИЕ

**Настоящее руководство является важным вспомогательным документом для квалифицированного персонала, однако оно не заменяет собой указанный персонал.**

СЛЕДУЕТ ВНИМАТЕЛЬНО ИЗУЧИТЬ НЕСТОЯЩЕЕ РУКОВОДСТВО ПЕРЕД ВЫПОЛНЕНИЕМ МОНТАЖА И ЗАПУСКОМ АГРЕГАТА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ.

НЕНАДЛЕЖАЩИЙ МОНТАЖ МОЖЕТ СТАТЬ ПРИЧИНОЙ УДАРА ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ, КОРОТКИХ ЗАМЫКАНИЙ, УТЕЧКИ, ПОЖАРА, А ТАКЖЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ИЛИ ТРАВМИРОВАНИЯ ЛЮДЕЙ. МОНТАЖ АГРЕГАТА ДОЛЖЕН ПРОИЗВОДИТЬСЯ КВАЛИФИЦИРОВАННЫМИ ОПЕРАТОРАМИ И ТЕХНИЧЕСКИМИ СПЕЦИАЛИСТАМИ.

ВВОД АГРЕГАТА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ДОЛЖЕН БЫТЬ ПРОИЗВЕДЕН КВАЛИФИЦИРОВАННЫМ И ПОДГОТОВЛЕННЫМ ПЕРСОНАЛОМ, ИМЕЮЩИМ СООТВЕТСТВУЮЩЕЕ РАЗРЕШЕНИЕ.

ВСЕ РАБОТЫ ДОЛЖНЫ ПРОИЗВОДИТЬСЯ В СООТВЕТСТВИИ С ДЕЙСТВУЮЩИМИ МЕСТНЫМИ ЗАКОНАМИ, НОРМАМИ И ПРАВИЛАМИ.

**ПРОИЗВОДИТЬ УСТАНОВКУ И ВВОД АГРЕГАТА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ, ЕСЛИ ВСЕ СОДЕРЖАЩИЕСЯ В НАСТОЯЩЕМ РУКОВОДСТВЕ ИНСТРУКЦИИ НЕ ЯСНЫ.**

ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ СОМНЕНИЙ, А ТАКЖЕ В СЛУЧАЕ НЕОБХОДИМОСТИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ И РЕКОМЕНДАЦИЙ ОБРАЩАЙТЕСЬ К ПРЕДСТАВИТЕЛЮ КОМПАНИИ-ПРОИЗВОДИТЕЛЯ.

### 1.1 Меры по предотвращению остаточных рисков

1. Агрегат должен монтироваться в соответствии с инструкциями данного руководства;
2. Необходимо регулярно выполнять все операции технического обслуживания, приведенные в данном руководстве;
3. Носите защитные средства (перчатки, защитные очки, шлем-каска и т.д.), подходящие для выполняемых работ; не носите одежду или аксессуары, которые могут зацепиться или засосаться потоками воздуха; завяжите длинные волосы перед входом в агрегат. Перед входом внутрь агрегата длинные волосы должны быть завязаны сзади;
4. Прежде чем оторвать панельную обшивку агрегата, следует проверить надежность ее крепления к агрегату;
5. Существует опасность порезов о ребра теплообменников и края металлических деталей и панелей;
6. Запрещено снимать защитные ограждения подвижных компонентов во время работы агрегата;
7. Перед перезапуском агрегата необходимо убедиться, что защитные ограждения подвижных компонентов установлены правильно;
8. Вентиляторы, двигатели и ременные приводы могут работать: перед входом всегда ждите их остановки и примите соответствующие меры для предотвращения их запуска;
9. Поскольку поверхности агрегата и труб могут быть очень горячими или очень холодными, существует риск ожога;
10. Категорически запрещено превышать максимально допустимое давление (PS) в водяном контуре агрегата;
11. Перед демонтажем деталей водяных контуров, находящихся под давлением, необходимо перекрыть соответствующий трубопровод и постепенно слить жидкость, чтобы давление установилось на уровне атмосферного;
12. Запрещено проверять наличие утечки хладагента касанием рук;
13. Прежде чем открыть панель управления, необходимо отключить агрегат от сетей питания с помощью главного выключателя;
14. Перед пуском агрегата проверить, что он заземлен надлежащим образом;
15. Агрегат должен быть установлен на подходящем участке, в частности, запрещена наружная установка агрегата, если он предназначен для эксплуатации внутри помещения;
16. Категорически запрещено использовать кабели ненадлежащего сечения или удлинители, даже кратковременно или в экстренных случаях;
17. Если агрегат оснащен конденсаторами компенсации мощности, следует выждать 5 минут после отключения электропитания и только затем приступить к выполнению каких-либо действий на распределительном щите агрегата;
18. Если агрегат оснащен компрессорами со встроенным инвертором, следует выждать не менее 20 минут после отключения от сетей питания и только затем приступить к выполнению технического обслуживания. Данный промежуток времени требуется для рассеивания остаточной энергии, присутствующей в компонентах, которая представляет собой риск поражения электрическим током;
19. В агрегате содержится газообразный хладагент под давлением: запрещено прикасаться к оборудованию, находящемуся под давлением, за исключением случаев технического обслуживания, которое должно выполняться только квалифицированным персоналом, допущенным к выполнению указанных работ;
20. Подключение агрегата к инженерным сетям должно выполняться в соответствии с указаниями, приведенными в настоящем руководстве, а также нанесенными на панельную обшивку самого агрегата;
21. Чтобы предотвратить загрязнение окружающей среды, следует проверить, что вся жидкость утечки собирается в подходящих устройствах в соответствии с местными нормами и правилами;

22. Если требуется демонтировать какую-либо деталь, необходимо проверить ее надлежащий монтаж перед включением агрегата;
23. Если согласно действующим правилам рядом с агрегатом требуется монтировать противопожарные системы, необходимо проверить, что они пригодны для тушения возгораний электрооборудования, смазочного масла компрессора и хладагента в соответствии с указаниями паспортов безопасности указанных жидкостей;
24. Если агрегат оснащен устройствами срабатывания избыточного давления (предохранительными клапанами), то при срабатывании указанных клапанов газообразный хладагент выбрасывается с высокой температурой и скоростью. Необходимо принять соответствующие меры, чтобы избежать повреждения имущества и травмирования людей, а также, при необходимости, обеспечить выброс газа в соответствии с положениями EN 378-3 и действующими местными нормами;
25. Все предохранительные устройства должны содержаться в исправном рабочем состоянии и проходить периодическую проверку на соответствие действующим правилам;
26. Все смазочные материалы должны храниться в емкостях с надлежащей маркировкой;
27. Запрещено хранить легковоспламеняющиеся жидкости вблизи агрегата;
28. Сварка или пайка пустых труб допускаются только после удаления всех остатков смазочного масла. Не используйте открытое пламя и другие источники тепла вблизи труб с хладагентом.
29. Запрещено использовать открытое пламя вблизи агрегата;
30. Оборудование должно монтироваться в сооружениях, защищенных от выбросов в атмосферу в соответствии с действующим законодательством и техническими нормами;
31. Запрещено сгибать или ударять трубы, которые содержат жидкости, находящиеся под давлением;
32. Запрещено ходить по агрегату и размещать на нем посторонние предметы;
33. Пользователь несет ответственность за общую оценку риска возгорания в месте монтажа (например, за выполнение расчета пожарной нагрузки);
34. Чтобы избежать смещения или опрокидывания агрегата во время транспортировки, необходимо надежно закрепить его на платформе автотранспортного средства;
35. Транспортировка агрегата должна осуществляться в соответствии с действующими правилами, с учетом характеристик содержащихся в агрегате жидкостей, указанных в паспортах безопасности;
36. Неправильная транспортировка агрегата может привести к его повреждению и даже утечке хладагента; Перед запуском в эксплуатацию необходимо проверить агрегат на отсутствие утечек и устранить их при необходимости;
37. Случайный выброс хладагента в замкнутом пространстве может привести к недостатку кислорода и, следовательно, к удушью: агрегат следует устанавливать в помещении с хорошей вентиляцией, соответствующей нормам EN 378-3 и действующим местным нормам;
38. Монтаж должен соответствовать требованиям EN 378-3 и действующим местным нормам. При монтаже агрегата в помещении должна обеспечиваться хорошая вентиляция и установлены датчики утечки хладагента (при необходимости).

## 1.2 Описание

Приобретенный вами агрегат представляет собой чиллер с воздушным охлаждением, предназначенный для охлаждения воды (или водно-гликолевой смеси) в пределах, описанных ниже. Принцип работы агрегата основан на сжатии, конденсации и испарении пара в соответствии с обратным циклом Карно. Основные компоненты агрегата:

- винтовой компрессор для повышения давления пара хладагента от давления испарения до давления конденсации;
- испаритель, в котором жидкий хладагент под низким давлением испаряется для охлаждения воды;
- конденсатор, в котором пар под высоким давлением конденсируется, отводя тепло, отобранное из охлажденной воды, в атмосферу благодаря теплообменнику с воздушным охлаждением;
- Расширительный клапан, позволяющий снизить давление конденсата от давления конденсации до давления испарения.

Все агрегаты поставляются укомплектованными электрическими схемами, заверенными чертежами, паспортной табличкой и декларацией соответствия. Они ЯВЛЯЮТСЯ СУЩЕСТВЕННОЙ И НЕОТЪЕМЛЕМОЙ ЧАСТЬЮ ДАННОГО РУКОВОДСТВА.

В случае расхождения между данными, содержащимися в настоящем руководстве и данными документов агрегата, преимущество имеют документы, сопровождающие машину. В случае сомнений обратитесь к представителю изготовителя.

Цель настоящего руководства – предоставить компании, выполняющей монтажные работы, и квалифицированному персоналу всю информацию, которая необходима для надлежащего монтажа, пуска в эксплуатацию и технического обслуживания агрегата без риска для людей, животных и/или имущества.

### 1.3 Сведения о хладагенте R1234ze(E)

Это изделие может содержать хладагент R1234ze(E), отличающийся минимальным воздействием на окружающую среду ввиду низкого значения потенциала глобального потепления (ПГП).

Согласно Европейской директиве 2014/68/ЕС хладагент R1234ze(E) относится к веществам группы 2 (безопасные), поскольку **он не воспламеняется при нормальной температуре окружающей среды и не токсичен**. Благодаря этому при его хранении, транспортировке и погрузочно-разгрузочных работах не требуется принимать особых мер предосторожности.

Продукция компании Daikin Applied Europe S.p.A. соответствует действующим европейским директивам, и ее конструкция отвечает производственному стандарту EN378:2016 и промышленному стандарту ISO5149. Разрешение от местных властей должно быть заверено в соответствии с европейским стандартом EN378 и/или ISO 5149 (где R1234ze(E) относится к классу A2L – слабогорючий газ).

#### Физические характеристики хладагента R1234ze (E)

Класс безопасности	A2L
Группа жидкости согласно Директиве PED	2
Практический предел (кг/м <sup>3</sup> )	0,061
Предел острой токсичности / кислородной недостаточности (кг/м <sup>3</sup> )	0,28
Нижний предел воспламеняемости (кг/м <sup>3</sup> ) при 60 C	0,303
Плотность пара при 25°C, 101,3 кПа (кг/м <sup>3</sup> )	4,66
Молекулярная масса	114,0
Нормальная температура кипения (°C)	-19
GWP (ПГП) (100-летний ВГ)	1,4
Температура самовоспламенения (°C)	368

### 1.4 Сведения о монтаже

Чиллер следует размещать на открытом воздухе или в машинном зале (класс места размещения III).

Чтобы обеспечить соблюдение требований для класса места размещения III, на вторичном(ых) контуре(ах) необходимо предусмотреть механическую систему вентиляции.

Должны соблюдаться местные строительные нормы и правила и стандарты безопасности, а в случае их отсутствия в качестве справочного руководства должен применяться стандарт EN 378-3:2016.

Помимо требований стандартов безопасности и строительных нормативов следует также учитывать дополнительную информацию из параграфа «Дополнительные указания по безопасному использованию R1234ze(E)».

#### Дополнительные указания по безопасному использованию R1234ze(E) для оборудования, расположенного на открытом воздухе

Холодильные системы, расположенные на открытом воздухе, должны размещаться таким образом, чтобы избежать затекания утекшего хладагента в здание или иного риска для людей и имущества.

Должна отсутствовать возможность затекания хладагента в случае утечки в любые вентиляционные отверстия для забора свежего воздуха, дверные проемы, смотровые люки или другие подобные отверстия. Если расположенное на открытом воздухе холодильное оборудование размещается в блок-боксе, то в нем должна обеспечиваться естественная или принудительная вентиляция.

Если холодильные системы размещаются снаружи в месте, в котором возможен застой утекшего хладагента, например в заглублении, место размещения должно соответствовать требованиям по газообнаружению и вентиляции машинных залов.

#### Дополнительные указания по безопасному использованию R1234ze(E) для оборудования, расположенного в машинном отделении

Если холодильное оборудование размещается в машинном зале, его место расположения должно соответствовать местным и национальным нормам и правилам. Для оценки могут использоваться следующие требования (согласно EN 378-3:2016).

- Чтобы определить необходимость размещения холодильной системы в отдельном машинном отделении для холодильного оборудования, должен быть проведен анализ рисков, основанный на концепции безопасности холодильной системы (определенной производителем и включающей классификацию заряда и безопасности используемого хладагента).
- Машинные залы не должны использоваться в качестве рабочей зоны. Собственник или пользователь здания должен обеспечить, чтобы доступ в машинный зал или к общей установке был разрешен только для квалифицированного и подготовленного персонала, выполняющего необходимое техническое обслуживание.
- Запрещено использовать машинные залы в качестве помещений складского хранения, за исключением инструментов, запасных частей и компрессорного масла для установленного в них оборудования. Любые хладагенты, а также легковоспламеняющиеся или токсичные материалы, должны храниться в соответствии с требованиями национальных норм и правил.



- В машинных залах запрещается применение открытого пламени, за исключением выполнения операций сварки, пайки или подобных операций при условии контроля концентрации хладагента и обеспечения достаточной вентиляции. Запрещено оставлять указанное открытое пламя без присмотра.
- Должно обеспечиваться дистанционное отключение (аварийного типа) холодильной системы, осуществляемое за пределами помещения (возле двери). Выключатель с аналогичным действием должен располагаться в подходящем месте внутри помещения.
- Все трубопроводы и воздуховоды, проходящие через полы, потолок и стены машинного зала, должны быть герметичными.
- Температура горячих поверхностей не должна превышать 80 % от температуры самовоспламенения хладагента (в °C) или быть на 100 K ниже температуры самовоспламенения, в зависимости от того, что выше.

Хладагент	Температура самовоспламенения	Максимальная температура поверхности
R1234ze	368 °C	268 °C

- Двери машинных залов должны открываться наружу, а их количество должно быть достаточным для аварийной эвакуации людей. Двери должны быть герметичными, самозакрывающимися и открываемыми изнутри (система «Антипаника»).
- В специальных машинных залах, в которых количество хладагента в системе превышает практический предел объема помещения, должна предусматриваться дверь, выходящая наружу, на открытый воздух, или в специальный тамбур с герметичными самозакрывающимися дверями.
- Вентиляция машинных залов должна быть достаточной как для нормальных условий эксплуатации, так и для аварийных ситуаций.
- Вентиляция для нормальных условий эксплуатации должна соответствовать национальным нормам и правилам.
- Система аварийной механической вентиляции должна включать датчик (-и), расположенный (-е) в машинном зале.
  - Эта система вентиляции должна быть:
    - независимой от любой другой системы вентиляции на объекте.
    - снабжена двумя независимыми аварийными органами управления, один из которых расположен снаружи машинного зала, а другой внутри.
  - Вентилятор аварийной вытяжной вентиляции должен:
    - находиться либо в воздушном потоке с двигателем, расположенном вне воздушного потока, либо рассчитанным для эксплуатации в опасных зонах (согласно оценке);
    - располагаться таким образом, чтобы избежать повышения давления в вытяжном воздуховоде машинного зала;
    - не создавать искр при контакте с материалом воздуховода.
  - Расход воздуха аварийной механической вентиляции должен быть не менее

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

где:

V расход воздуха в м³/с;

m масса количества хладагента (в килограммах) в холодильной системе с максимальным количеством хладагента, любая часть которой находится в машинном зале;

0,014 коэффициент преобразования.

- Механическая вентиляция должна работать непрерывно или включаться датчиком.
- Детектор при срабатывании должен автоматически активировать сигнал тревоги, запустить механическую вентиляцию и остановить систему.
- Детекторы следует располагать в местах предполагаемого скопления хладагента после утечки.
- Конкретное место расположения датчика необходимо выбирать в зависимости от локальных воздушных потоков, соответствующих расположению входных вентиляционных отверстий и жалюзи. Следует также учитывать возможность механического повреждения или загрязнения.
- В каждом машинном зале или рабочей зоне, в самом нижнем подвальном помещении для хладагентов тяжелее воздуха или в самой высокой точке для хладагентов легче воздуха должен быть установлен по крайней мере один датчик.
- Срабатывание датчиков должно непрерывно контролироваться. При отказе датчика должна включаться такая же аварийная последовательность, как и в случае обнаружения хладагента.
- Установленное значение для датчика хладагента при 30°C или 0°C (в зависимости от того, которая из них является критической) должно составлять 25% НПВ. Датчик должен срабатывать и при более высоких концентрациях.

Хладагент	НПВ	Предварительно заданный уровень для подачи сигнала тревоги	
R1234ze	0,303 кг/м³	0,07575 кг/м³	16500 млн

- Все электрооборудование (не только холодильная система) должно предназначаться для эксплуатации в зонах, указанных при оценке риска. Электрооборудование считается соответствующим требованиям

безопасности, если электропитание отключается, когда концентрация хладагента достигает 25% нижнего предела воспламенения или ниже.

- Машинные залы или специальные машинные залы должны иметь **ясное обозначение** на входах в помещения, на которых должны также размещаться предупреждающие таблички о запрете доступа посторонних лиц, курения и использования открытого пламени. Кроме того, на данных табличках также должно указываться, что при аварийной ситуации только уполномоченные лица, знакомые с порядком действия в аварийной ситуации, могут принимать решение о целесообразности входа в машинный зал. Дополнительно должны устанавливаться предупреждающие таблички о запрете эксплуатации системы без соответствующего допуска.
- Собственник или оператор должны регулярно вести журнал эксплуатации холодильной системы.



***Дополнительный детектор утечки , поставляемый DAE вместе с чиллером, следует использовать исключительно для проверки утечки хладагента из самого чиллера***

---

## 2 ПОЛУЧЕНИЕ АГРЕГАТА

---

После доставки агрегата до места окончательной установки его необходимо проверить на наличие повреждений. Должны быть осмотрены и проверены все компоненты, перечисленные в товарной накладной.

Запрещено самостоятельно демонтировать повреждения, выявленные у агрегата при его получении, следует незамедлительно направить письменную претензию в транспортную компанию и запросить осмотр агрегата.

Незамедлительно известите представителя компании-производителя и пришлите фотографии, которые могли бы помочь установить ответственность за повреждения.

Запрещено устранять повреждение до проведения осмотра представителем транспортной компании.

Перед выполнением монтажа агрегата необходимо проверить, что модель и напряжение электропитания на паспортной табличке указаны правильно. Компания-производитель не несет никакой ответственности за любое повреждение, обнаруженное после приемки агрегата.

### 3 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

#### 3.1 Складское хранение

Хранение должно производиться с соблюдением следующих условий:

Минимальная температура окружающей среды: -20°C

Максимальная температура окружающей среды: 57°C

Максимальная относительная влажность: 95 % без конденсации

Хранение при температуре ниже минимальной может стать причиной повреждения компонентов агрегата.

Хранение при температуре выше максимальной может привести к открытию предохранительных клапанов.

Хранение в конденсирующей среде может стать причиной повреждения электрических компонентов.

#### 3.2 Эксплуатация

Допускается эксплуатация в пределах следующих ограничений

##### EWAD\_TZ\_B / EWAH\_TZ\_B

СЕРИЯ	РАЗМЕР	Температура воды на выходе из испарителя		Температура внешней среды при полной нагрузке
		Режим охлаждения	Охлаждение с гликолем, режим хранения льда	
SILVER	160-700	4÷18°C	-8÷18°C	-18÷47°C
	820-C11	4÷20°C	-8÷20°C	-18÷45°C
GOLD	190-680	4÷18°C	-8÷18°C	-18÷50°C
	770-C11	4÷20°C	-8÷20°C	-18÷50°C
PLATINUM	190-620	4÷18°C	-8÷18°C	-18÷53°C
	720-950	4÷20°C	-8÷20°C	-18÷55°C

##### EWAD\_TZ\_C / EWAH\_TZ\_C

СЕРИЯ	РАЗМЕР	Температура воды на выходе из испарителя		Температура внешней среды при полной нагрузке
		Режим охлаждения	Охлаждение с гликолем, режим хранения льда	
SILVER R134a	H11-C19	4÷25°C	-12÷25°C	-18÷50°C
GOLD R134a	C11-H17	4÷25°C	-12÷25°C	-18÷52°C
SILVER R1234ze	710-C16	4÷25°C	-12÷25°C	-18÷55°C
GOLD R1234ze	670-C15	4÷25°C	-12÷25°C	-18÷55°C

Диапазон пределов эксплуатации агрегата может быть расширен путем выбора конкретного дополнительного оснащения (например, комплект для работы при высокой температуре окружающей среды, исполнения с соляным раствором и т.п.), которое позволит эксплуатировать агрегат при температуре воды на выходе испарителя ниже +4°C и/или температуре внешней среды при полной нагрузке выше +46°C.

Вышеуказанные значения являются рекомендуемыми значениями. Фактические эксплуатационные ограничения для конкретной модели приводятся в ПО для выбора чиллера.

Следует соблюдать общее правило: при эксплуатации агрегата расход воды в испарителе должен составлять 50-120% номинального расхода (типовые условия эксплуатации). Тем не менее, необходимо обратиться к ПО для выбора чиллера, чтобы определить точные предельные (минимальное и максимальное) допустимые значения для конкретной модели.

Эксплуатация агрегата вне указанных пределов может привести к его повреждению.

В случае сомнений обратитесь к представителю изготовителя.

## 4 МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ

### 4.1 Техника безопасности

Агрегат должен быть надежно зафиксирован на полу.

Нижеперечисленные инструкции подлежат неукоснительному выполнению:

- Агрегат можно поднимать только с помощью такелажных точек, помеченных желтым цветом и закрепленных на его основании;
- Запрещено выполнять какие-либо действия с электрическими компонентами без размыкания главного выключателя агрегата и отключения питания;
- Запрещен доступ к электрическим компонентам без использования изолирующей платформы. Не осуществляйте доступ к электрическим компонентам при наличии воды и/или влаги.
- Острые края и поверхности конденсатора могут стать причиной травмирования. Используйте надлежащие защитные средства;
- Перед проведением работ по техническому обслуживанию вентиляторов охлаждения и/или компрессоров необходимо полностью обесточить агрегат, разомкнув главный выключатель. Невыполнение указанного требования может привести к серьезному травмированию персонала;
- При подсоединении агрегата к гидравлической системе необходимо предотвратить попадание посторонних предметов в трубы водопровода;
- На водопроводную трубу перед входом в теплообменник рекомендуется установить механический фильтр;
- Агрегат поставляется оснащенным предохранительными клапанами, которые монтируются в контуре хладагента на сторонах высокого и низкого давления.

**Категорически запрещено снимать все защитные ограждения подвижных частей.**

В случае внезапной остановки агрегата необходимо следовать инструкциям **«Руководства по эксплуатации панели управления»**, которое является частью комплекта документации, поставляемого конечному пользователю.

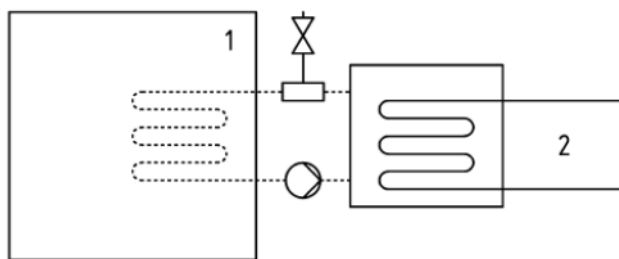
- Настоятельно рекомендуется выполнять работы по монтажу и техническому обслуживанию совместно с другими операторами.



***Избегать монтажа чиллера в местах, представляющих потенциальную опасность при проведении технического обслуживания, например, на платформах без перил или ограждений, на площадках с недостаточным свободным пространством вокруг чиллера.***

Агрегаты DAE можно устанавливать без ограничений по заправке в машинные залы или на открытом воздухе (класс местоположения III).

По стандарту EN 378-1 на вторичном(-ых) контуре(-ах) должен быть установлен механический клапан: чтобы обеспечить соблюдение требований для класса местоположения III, система должна классифицироваться как «закрытая промежуточная система с вытяжкой».



**Закрытая промежуточная система с вытяжкой**

Обозначения

- 1) Рабочая зона
- 2) Часть(и), содержащая(ие) хладагент

Машинный зал не считается рабочей зоной (за исключением определения в ч. 3, п. 5.1: машинный зал, используемый как зона для техобслуживания, считается рабочей зоной по категории доступа с).

Во избежание травм вследствие вдыхания и прямого контакта с газообразным хладагентом перед началом работы выпуски предохранительных клапанов должны быть соединены с трубами. Эти трубы необходимо проложить таким образом, чтобы в случае открытия клапана поток выпускаемого хладагента не попал на людей и/или предметы и внутрь здания через окна и/или другие отверстия.

Ответственность за подсоединение предохранительного клапана к выпускной трубе и определение ее размеров несет монтажная организация. В этой связи для определения размеров выпускных труб, подсоединяемых к предохранительным клапанам, следует руководствоваться согласованным стандартом EN13136.

При работе с хладагентом следует соблюдать все предосторожности, предусмотренные местным законодательством.

#### 4.1.1 Защитные устройства

В соответствии с Директивой по оборудованию, работающему под давлением, следует использовать следующие защитные устройства:

- Реле высокого давления → защитное приспособление.
- Внешний предохранительный клапан (на стороне хладагента) → защита от избыточного давления.
- Внешний предохранительный клапан (со стороны теплоносителя) → **Выбирать указанные предохранительные клапаны должны сотрудники, отвечающие за выполнение гидравлического контура(-ов).**

Во избежание изменений в калибровке все устанавливаемые на заводе-изготовителе предохранительные клапаны снабжаются свинцовой пломбой.

При установке предохранительных клапанов на переключающем клапане последний оснащается предохранительными клапанами на обоих выпусках. Только один из двух предохранительных клапанов работает, второй отключается. Никогда не оставляйте переключающий клапан в среднем положении.

При демонтаже предохранительного клапана с целью проверки или замены следует обязательно предусмотреть работающий предохранительный клапан на каждом из установленных в агрегате переключающих клапанов.

#### 4.2 Шум

Агрегат является источником шума, генерируемого, главным образом, работающими компрессорами и вентиляторами.

Уровень шума, генерируемого отдельными моделями, указан в торговой документации.

Если монтаж, эксплуатация и техническое обслуживание выполнены надлежащим образом, агрегатом производится шум такого уровня, при котором не требуются специальные защитные средства на случай продолжительной работы рядом с агрегатом.

При наличии специальных требований к уровню шума может возникнуть необходимость установки дополнительных звукоизолирующих устройств.

#### 4.3 Перемещение и подъем

Следует избегать ударов и/или тряски при погрузке или выгрузке агрегата на транспортное средство и последующем перемещении. Запрещено толкать или тянуть агрегат за любую деталь, кроме опорной рамы. При транспортировке агрегата необходимо заблокировать его на транспортном средстве, чтобы избежать возможного смещения и повреждения. Необходимо соблюдать осторожность, чтобы не допустить падения каких-либо частей агрегата на землю во время транспортировки или погрузочно-разгрузочных операций.

Все агрегаты серии оборудованы такелажными точками, обозначенными желтым цветом. Агрегат следует поднимать, используя только эти точки, как показано на рисунке ниже.

Чтобы не повредить батарею конденсаторов, необходимо использовать траверсы. Они должны находиться на расстоянии не менее 2,5 м над решетками вентиляторов.



**Подъемные тросы и траверсы должны иметь прочность, необходимую для выдерживания веса и безопасного подъема агрегата. Следует проверить вес агрегата по паспортной табличке.**

**При подъеме агрегата необходимо соблюдать предельную осторожность и выполнять указания по подъему, приведенные на табличках. Поднимать агрегат следует очень медленно и идеально ровно, без перекосов.**

#### 4.4 Размещение и монтаж

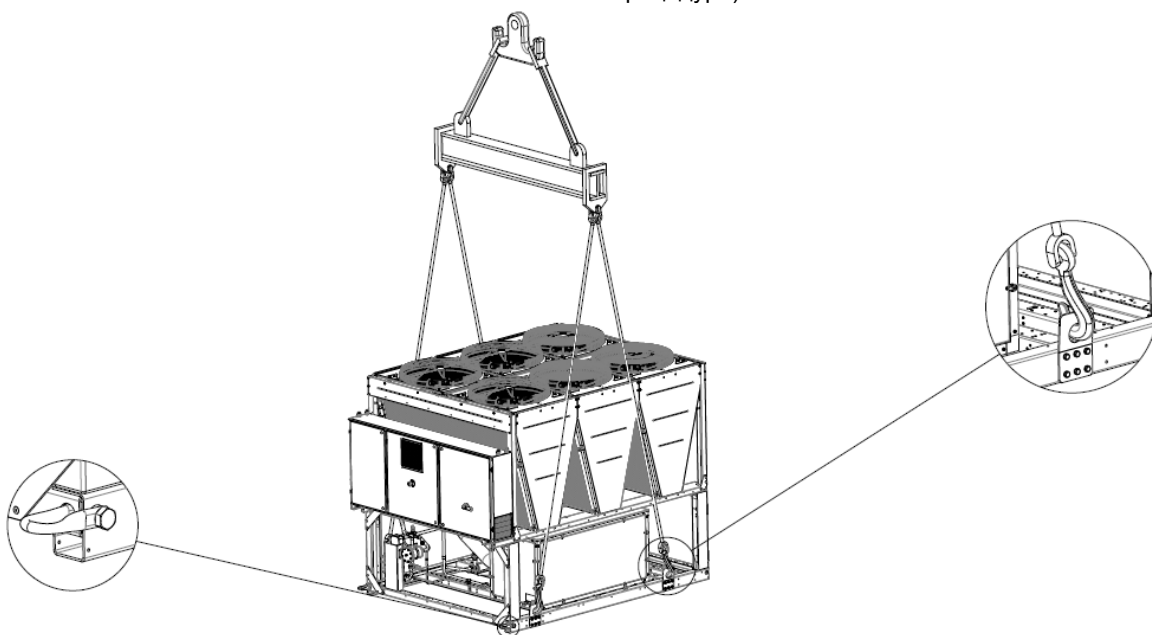
Все агрегаты предназначены для наружного размещения, на балконах или земле, при условии беспрепятственного поступления воздуха на змеевик конденсатора.

Агрегат должен монтироваться на прочном и строго горизонтальном основании. Если агрегат монтируется на балконе или на крыше могут потребоваться балки для распределения веса.

**Рисунок 3- Подъем**

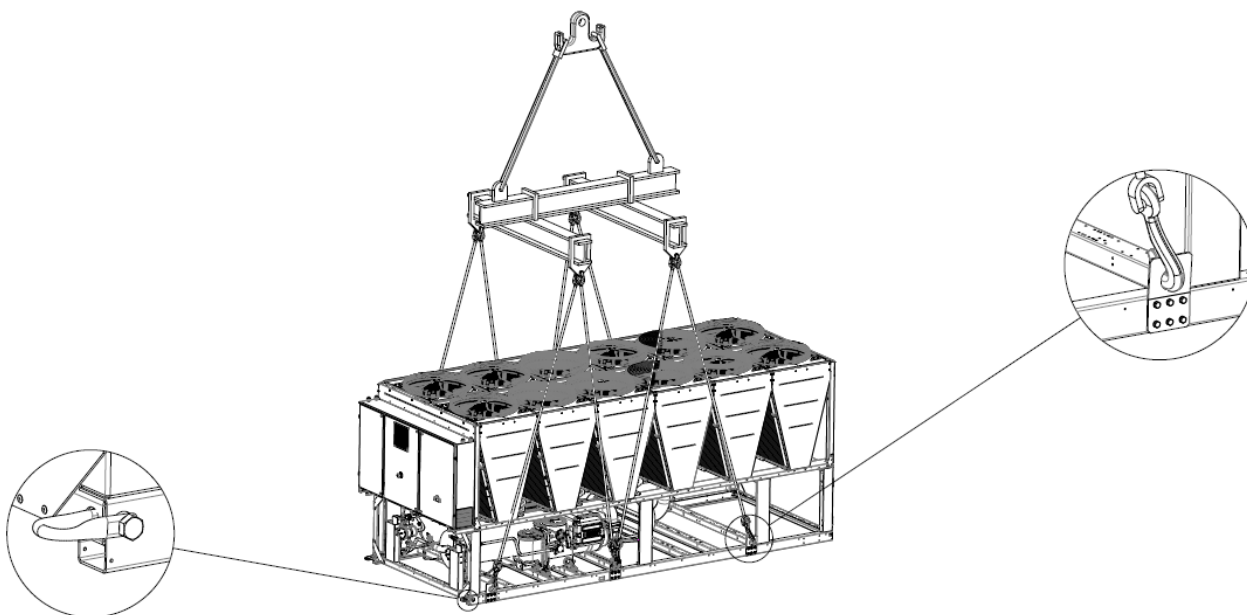
##### **Агрегат с 4 такелажными точками**

(На чертеже показано исполнение с 6 вентиляторами. Для подъема исполнения с 4 вентиляторами действует аналогичная процедура)

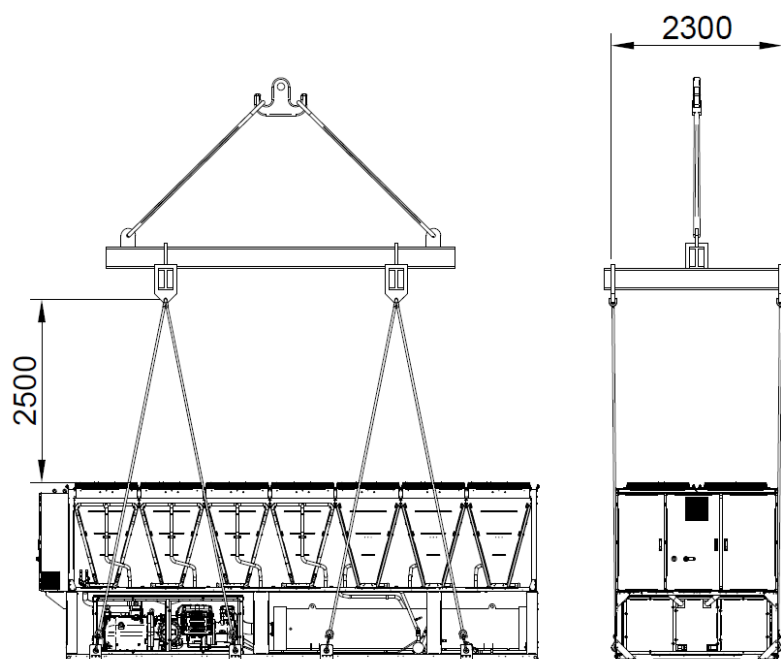
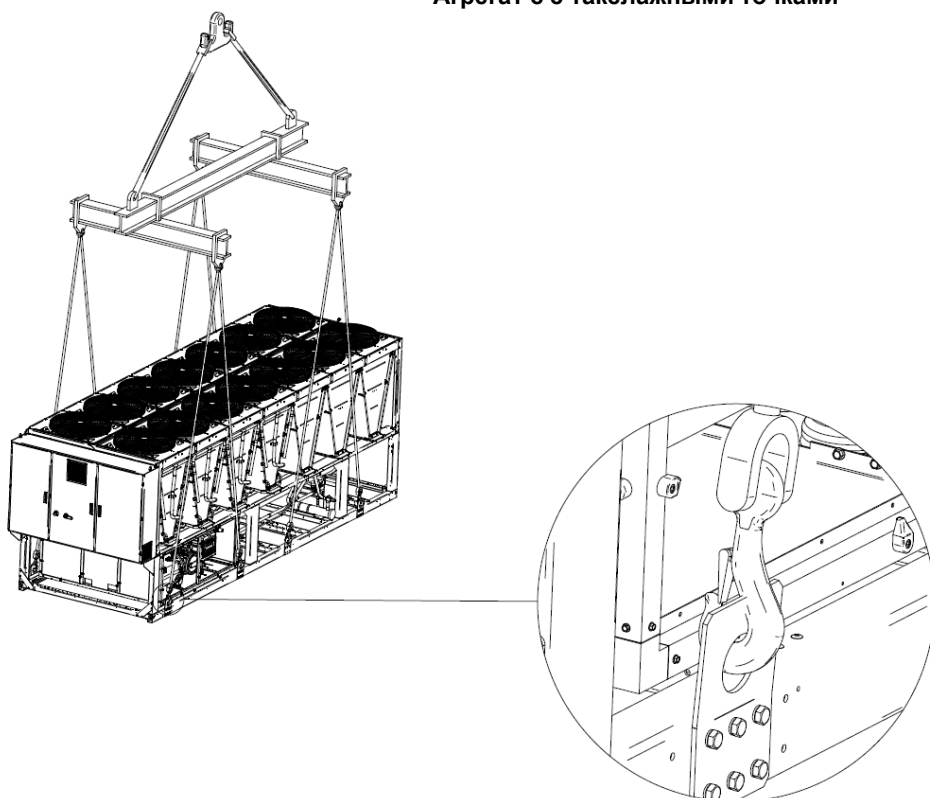


##### **Агрегат с 6 такелажными точками**

(На чертеже показано исполнение с 12 вентиляторами. Для подъема исполнений с отличным количеством вентиляторов действует аналогичная процедура)

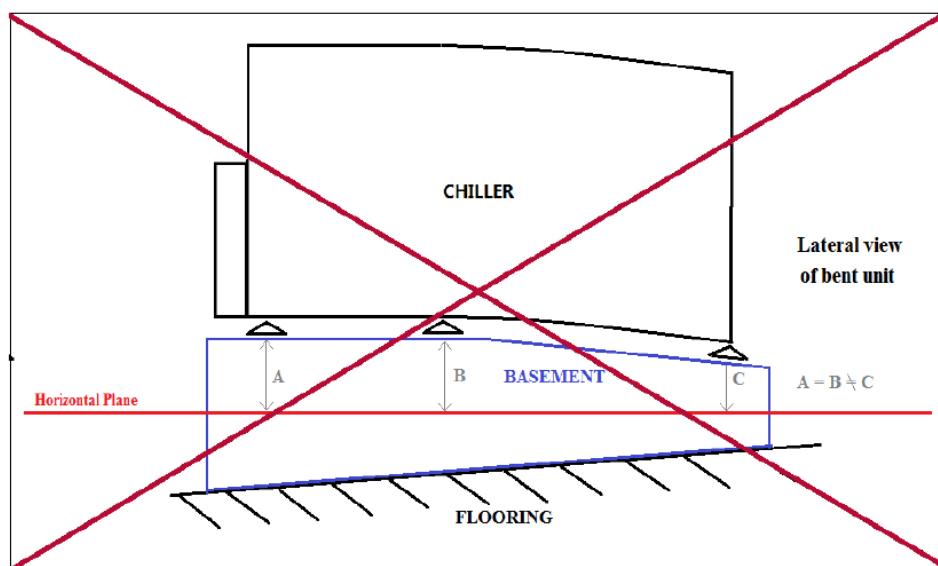


**Агрегат с 8 такелажными точками**





**Рисунок 4- Выравнивание агрегата**



Для монтажа на земле необходимо выполнить прочное бетонное основание толщиной не менее 250 мм и шириной, превышающей ширину агрегата. Основание должно выдерживать вес агрегата.

Агрегат должен устанавливаться на резиновые или пружинные вибростойкие опоры. Опорная рама агрегата должна быть идеально выровнена на вибростойких опорах.

Необходимо избегать монтажа, показанного на рисунке выше. Если невозможно отрегулировать вибростойкие опоры, прямолинейность опорной рамы агрегата можно обеспечить с помощью металлических распорных пластин.

Перед вводом агрегата в эксплуатацию необходимо проверить прямолинейность с помощью лазерного нивелира или других аналогичных устройств. Прямолинейность не должна превышать 5 мм для агрегатов длиной не более 7 м и 10 мм для агрегатов длиной более 7 м.

Если агрегат монтируется в местах, легко доступных для людей и животных, рекомендуется установить защитную решетку на конденсаторном и компрессорном отсеках.

Чтобы обеспечить лучшие эксплуатационные характеристики агрегата в месте монтажа, необходимо принять следующие меры и соблюдать следующие требования:

- Избегать рециркуляции воздуха;
- Проверить беспрепятственное прохождение воздуха;
- Проверить прочность и устойчивость фундамента, чтобы обеспечить низкий уровень шума и вибрации;
- Избегать монтажа в особо запыленной среде, чтобы снизить уровень загрязнения змеевиков конденсатора;
- Циркулирующая в системе вода должна быть чистой и без следов масла и продуктов коррозии; На трубопроводе агрегата должен быть монтирован механический фильтр для воды.

#### **4.5 Требования к расстоянию в свету**

Чтобы обеспечить оптимальную вентиляцию змеевиков конденсатора, крайне важно соблюдать требования к расстоянию в свету для всех агрегатов.

При выборе места размещения агрегата и для обеспечения доступа к агрегату нужного объема воздуха следует учитывать следующие требования:

- избегать рециркуляции теплого воздуха;
- избегать ограничения притока воздуха к конденсатору с воздушным охлаждением.

Несоблюдение обоих вышеуказанных условий может вызвать повышение давления конденсации, которое ведет к понижению эффективности использования электроэнергии и холодопроизводительности.

Должен обеспечиваться доступ к агрегату со всех сторон для выполнения операций технического обслуживания после монтажа. На рисунке 6 показано требуемое расстояние в свету.

Должен обеспечиваться беспрепятственный вертикальный выпуск воздуха.

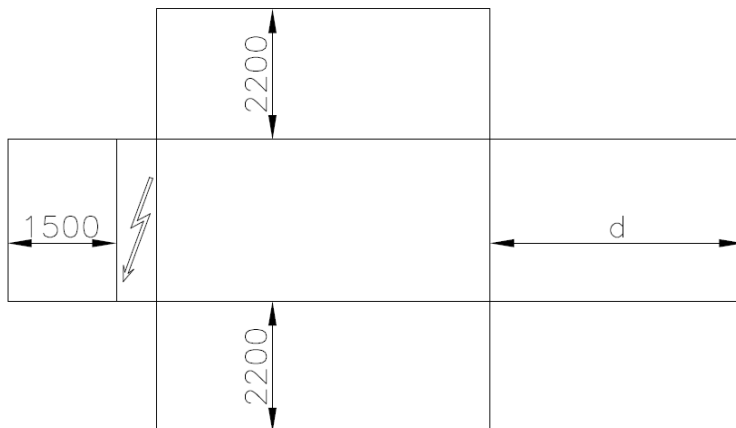
Если агрегат должен монтироваться между стенами или препятствиями, равными ему по высоте, то монтаж должен выполняться на расстоянии не менее 3000 мм.

В случае установки двух чиллеров в свободном поле рекомендуемое расстояние в свету между ними составляет 3 600 мм. В случае установки двух чиллеров в ряд расстояние в свету составляет 1 500 мм.

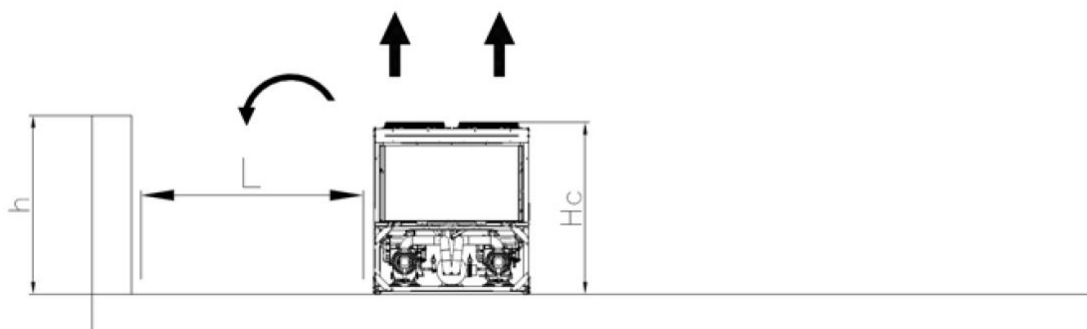
Если агрегат монтируется без соблюдения рекомендуемого расстояния в свету до стен и/или вертикальных препятствий, может возникнуть рециркуляция теплого воздуха и/или ограничение воздушного потока к конденсатору с воздушным охлаждением, которые приведут к понижению эффективности использования электроэнергии и холодопроизводительности агрегата.

В любом случае, микропроцессор обеспечит адаптацию агрегата к новым условиям эксплуатации и максимальную производительность, доступную в конкретных условиях, даже если боковое расстояние в свету меньше рекомендуемого значения. Исключением являются ситуации, при которых условия эксплуатации могут повлиять на безопасность персонала или надежность работы агрегата.

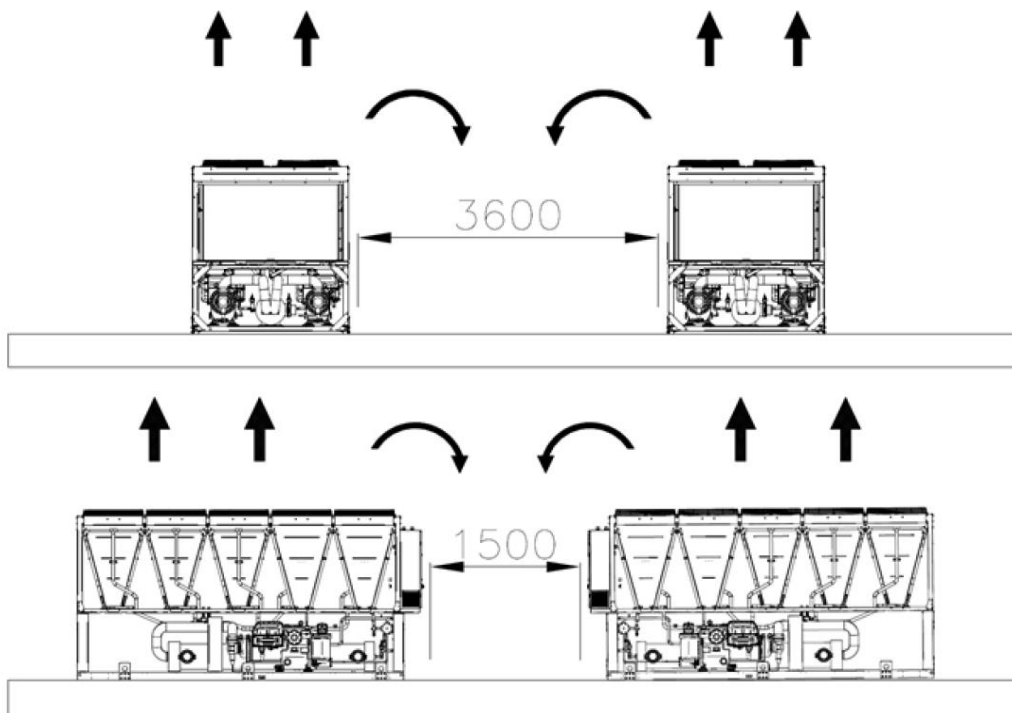
**Рисунок 5- Требования к расстоянию в свету**



$d = 1500$  мм для одноконтурных агрегатов;  $d = 3000/3500$  мм (в зависимости от размеров испарителя) для двухконтурных агрегатов



Если  $h < H_c = 2,4$  м, расстояние в свету  $L = 3,0$  м. Если  $h > H_c$  или  $L < 3,0$  м, следует обратиться к своему дистрибьютору Daikin, чтобы оценить возможные варианты размещения.



Вышеуказанные расстояния в свету обеспечивают исправную работу чиллера в большей части областей применения. Тем не менее, в некоторых ситуациях, связанных с монтажом нескольких чиллеров, должны соблюдаться следующие рекомендации.

**Последовательный монтаж нескольких чиллеров в свободном поле с преобладающим ветром**

С учетом монтажа на участке с преобладающим ветром конкретного направления (как показано на рис. 7):

- Чиллер № 1 работает нормально без избыточного нагрева окружающей среды;
- Чиллер № 2 работает в нагретой окружающей среде. Первый контур (слева) работает в условиях рециркуляции воздуха, поступающего с чиллера № 1, а второй контур - в условиях рециркуляции воздуха, поступающего с чиллера № 1 и с него самого.
- У чиллера № 3 контур слева работает в условиях избыточного нагрева окружающей среды в результате рециркуляции воздуха, поступающего с двух других чиллеров, а контур справа работает в нормальных условиях.

Чтобы избежать рециркуляции горячего воздуха в результате действия преобладающих ветров, рекомендуется размещать все чиллеры в направлении преобладающего ветра (см. рисунок ниже).

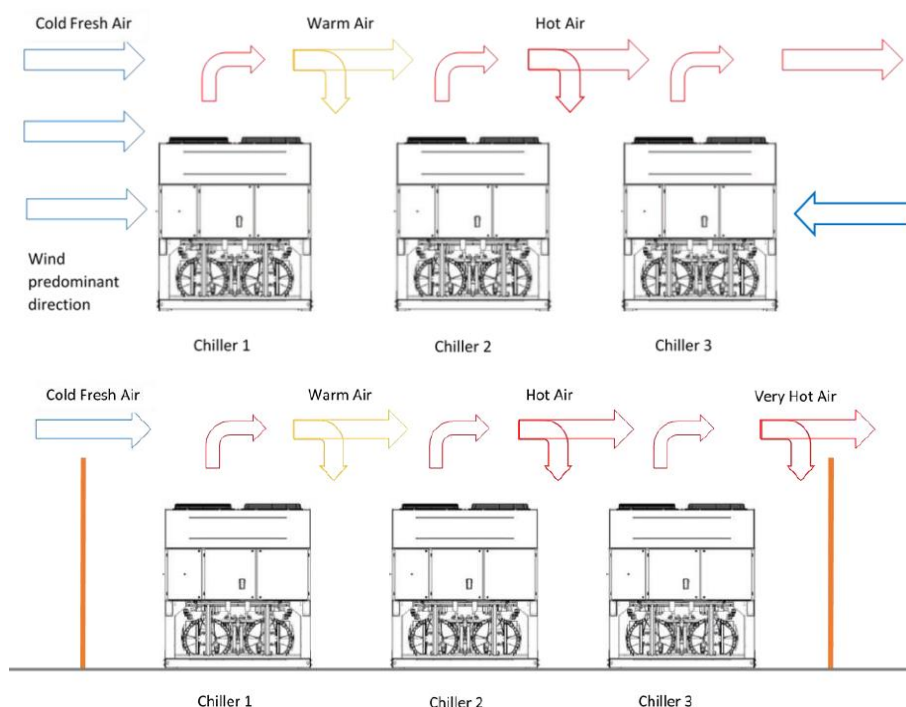
**Последовательный монтаж нескольких чиллеров на отгороженной площадке**

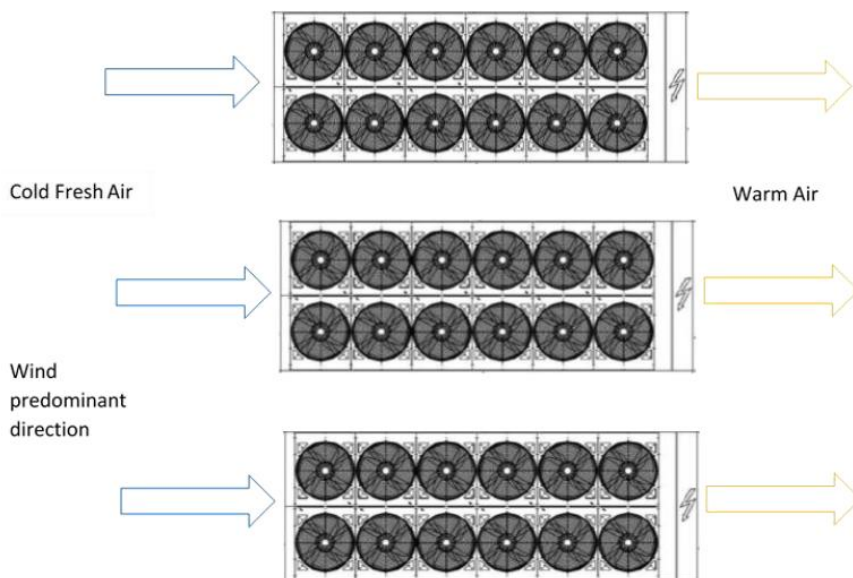
Не рекомендуется выполнять монтаж на отгороженных площадках, высота стенок которых равна или превышает высоту чиллеров. Чиллер № 2 и чиллер № 3 работают при значительно более высокой температуре из-за нарастающей рециркуляции. В этом случае необходимо принять специальные меры предосторожности в зависимости от конкретных условий монтажа (например, при стенках жалюзийного типа монтировать агрегат на опорную раму, чтобы увеличить его высоту, или воздуховоды на выходе вентиляторов, вентиляторы с высокими аэродинамическими характеристиками и т. д.).

Все вышеуказанные случаи требуют еще большего внимания, если расчетные условия приближены к пределам рабочих диапазонов агрегата.

ПРИМЕЧАНИЕ. Компания Daikin не несет ответственность за неисправности, вызванные рециркуляцией горячего воздуха или недостаточным притоком воздуха в результате монтажа без соблюдения вышеперечисленных рекомендаций.

**Рисунок 6 - Монтаж нескольких чиллеров**





#### 4.6 Звукоизоляция

Если предъявляются особые требования к уровню шума, необходимо обеспечить высокоэффективную изоляцию агрегата от его основания с помощью антивибрационных элементов (поставляются дополнительно). Кроме того, должны быть выполнены гибкие соединения в местах подвода воды.

#### 4.7 Водопровод

Схема водопровода должна содержать как можно меньше колен и изменений направления по вертикали. Таким образом значительно сократится стоимость монтажа и повысится эффективность системы.

Водопроводная система должна включать в себя:

- Вибростойкие опоры, чтобы снизить передачу вибраций конструкциям;
- Отсечные клапаны, чтобы изолировать агрегат от водопроводной системы при выполнении технического обслуживания;
- Реле расхода, чтобы защитить чиллер от обледенения с помощью непрерывного контроля расхода воды в испарителе. В большинстве случаев реле расхода на месте настроено на подачу аварийного сигнала только при отключении водяного насоса и падении расхода воды до «нуля». Реле расхода рекомендуется настроить на подачу «аварийного сигнала потери воды» по достижении 50 % от номинального значения расхода воды. В этом случае обеспечивается защита испарителя от обледенения, а реле расхода может обнаруживать загрязнение фильтра для воды.
- Устройство для ручного или автоматического выпуска воздуха в самой высокой точке трубопровода, а также спускное устройство в самой нижней точке системы.
- Испаритель и устройство для рекуперации тепла, которые не должны монтироваться в самой высокой точке системы;
- Подходящее устройство для поддержания давления в водопроводной системе (расширительный бак и т. п.);
- Датчики температуры и давления воды, необходимые оператору во время эксплуатации и технического обслуживания системы;
- Фильтр или аналогичное устройство для улавливания инородных частиц из рабочей среды. Использование фильтра позволяет продлить срок службы испарителя и насоса и поддерживать хорошее состояние водопроводной системы.

**Фильтр для воды должен монтироваться как можно ближе к чиллеру.**

Если фильтр для воды монтируется в другой части водопроводной системы, персонал, выполняющий монтажные работы, должен очистить водопроводные трубы, которые проходят между фильтром для воды и испарителем.

- Рекомендуемый максимальный размер отверстий фильтра предварительной очистки составляет: 0,87 мм (кожухотрубный) / 1,0 мм (паяный пластинчатый) / 1,2 мм (затопленный)
- Испаритель оснащается термостатом и электронагревателем для защиты от обледенения при температуре окружающего воздуха вплоть до -16°C.
- Следовательно, необходимо обеспечить защиту от обледенения всех труб водопровода и устройств, находящихся за пределами агрегата.
- Устройство для рекуперации тепла должно опорожняться в зимний сезон, за исключением случаев, при которых в водяной контур добавляется смесь этиленгликоля в соответствующей пропорции.
- При замене агрегата вся водопроводная система должна быть опорожнена и очищена перед выполнением монтажа нового агрегата. Перед вводом в эксплуатацию нового агрегата рекомендуется регулярно проводить испытания и химическую подготовку воды.

- Если в водопроводную систему добавляется гликоль в качестве противообледенительной защиты, следует учитывать, что давление всасывания будет ниже, эксплуатационные характеристики агрегата ухудшатся, а перепады давления воды увеличатся. В этом случае необходимо выполнить повторную настройку устройств защиты — устройства защиты от обмерзания и реле по низкому давлению.
- Перед выполнением работ по теплоизоляции труб водопровода необходимо проверить систему на отсутствие утечек.

Может быть поставлен дополнительный насос с системой автоматического наполнения, запрещенной в некоторых странах. Любой монтаж должен выполняться в соответствии с действующими на месте законами, нормами и правилами.

#### 4.8 Подготовка воды

Перед вводом агрегата в эксплуатацию необходимо очистить водяной контур.

Запрещено промывать испаритель струей с сильным напором или подвергать его воздействию частиц, высвобождаемых во время промывки. Чтобы избежать промывки трубопровода струей с сильным напором, рекомендуется монтировать перепускной трубопровод подходящего размера и клапанный механизм. Перепускной трубопровод может использоваться при техобслуживании, чтобы отсечь теплообменник без прекращения потока на другие агрегаты.

**Гарантия не распространяется на любые повреждения, вызванные присутствием инородных тел или частиц в испарителе.** Внутри теплообменника могут скапливаться грязь, накипь, частицы ржавчины и другие материалы, которые снижают его теплообменную способность. Кроме того, могут увеличиться перепады давления и может снизиться расход воды. Надлежащая подготовка воды снижает риск коррозии, эрозии, образования накипи и т. д. Наиболее подходящий способ подготовки воды должен определяться на месте на основании типа системы и характеристик воды.

Компания-производитель не несет ответственность за повреждение или неисправность оборудования, вызванные ненадлежащей подготовкой воды или ее отсутствием.

#### Допустимое качество воды

Требования DAE к качеству воды	кожухотрубных + затоплены	ВРНЕ
рН (25°C)	6.8 – 8.4	7.5-9.0
Электропроводность (25°C)	< 2000 µS/cm	<500 µS/cm
Ион хлора	< 150 mg Cl <sup>-</sup> /l	
Хлористые соединения	< 5 mg Cl <sub>2</sub> /l	<1.0mg Cl <sub>2</sub> /l
Ион сульфата (SO <sub>4</sub> <sup>--</sup> /l)	< 100 mg SO <sub>4</sub> <sup>--</sup> /l	<100 mg SO <sub>4</sub> <sup>--</sup> /l
Щелочность	< 200 mg CaCO <sub>3</sub> /l	<100 mg CaCO <sub>3</sub> /l
Общая жесткость	130-300 mg CaCO <sub>3</sub> /l	80-150 mg CaCO <sub>3</sub> /l
Железо	< 5.0 mg Fe/l	
медь	< 1.0 mg Cu/l	
Ион аммония (NH <sub>3</sub> )	< 1.0 mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /l	<0.5mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /l
Двуокись кремния	50 mg SiO <sub>2</sub> /l	
растворенного кислорода	< 8 mg/l	
общее количество растворенных твердых веществ	< 1500 mg/l	
бикарбонат (HCO <sup>---</sup> )		60-200 mg HCO <sub>3</sub> /l
(HCO <sup>---</sup> )/(SO <sub>4</sub> <sup>--</sup> )		>0.5
(Ca+Mg)/(HCO <sup>---</sup> )		>1.6

#### **4.9 Противообледенительная защита испарителя и теплообменников рекуперации тепла**

Все поставляемые испарители снабжаются нагревательным элементом, регулируемым с помощью терморегулятора и обеспечивающим противообледенительную защиту при температуре окружающей среды до -16°C.

Но если произведено полное опорожнение и промывка теплообменников раствором антифриза, необходимо принять дополнительные меры по защите от обледенения.

При проектировании системы следует предусмотреть применение двух или более вариантов из следующих способов защиты:

- Непрерывная циркуляция потока воды в трубопроводах и теплообменниках;
- Добавление в водяной контур соответствующего количества гликоля;
- Дополнительная теплоизоляция или обогрев наружных трубопроводов;
- Опорожнение и очистка теплообменника в холодное время года.

Ответственность за осуществление указанных способов противообледенительной защиты возлагается на персонал компании, выполняющей монтажные работы, и/или местный персонал, выполняющий техническое обслуживание. Следует проверять, что соответствующая противообледенительная защита находится в рабочем состоянии. Несоблюдение приведенных выше инструкций может привести к повреждению агрегата. На повреждения, вызванные обледенением, гарантия не распространяется.

#### **4.10 Монтаж реле расхода**

Чтобы обеспечить достаточный расход воды через испаритель, на водяном контуре необходимо монтировать реле расхода. Реле расхода монтируется на входном, либо на выходном водопроводе. Реле расхода служит для остановки агрегата в случае прекращения потока воды, чтобы защитить испаритель от обледенения.

Компания-производитель дополнительно предлагает реле расхода, выбранное специально для этой цели.

Это реле расхода лопастного типа предназначается для наружного применения в тяжелых условиях эксплуатации (IP67), а также для труб диаметром от 1" до 8".

Реле расхода должно быть настроено таким образом, чтобы срабатывать, если расход воды в испарителе достигнет 50% своего номинального значения.

#### 4.11 Рекуперация тепла

По дополнительному заказу агрегат может поставляться с системой рекуперации тепла. В состав данной системы входят теплообменник с водяным охлаждением, размещенный на отводной трубе компрессора, и специальный регулятор давления конденсации. Чтобы обеспечить работу компрессора в его рабочем диапазоне, агрегаты с рекуперацией тепла не должны эксплуатироваться при температуре воды рекуперации тепла ниже 28°C. Ответственность за соблюдение данного значения (например, с помощью перепускного клапана рециркуляции) несут компании, осуществляющие проектирование установки и монтаж чиллера.

Рисунок 7 - Схема подключения водопроводных труб для испарителя (компл. 78-79-80-81)

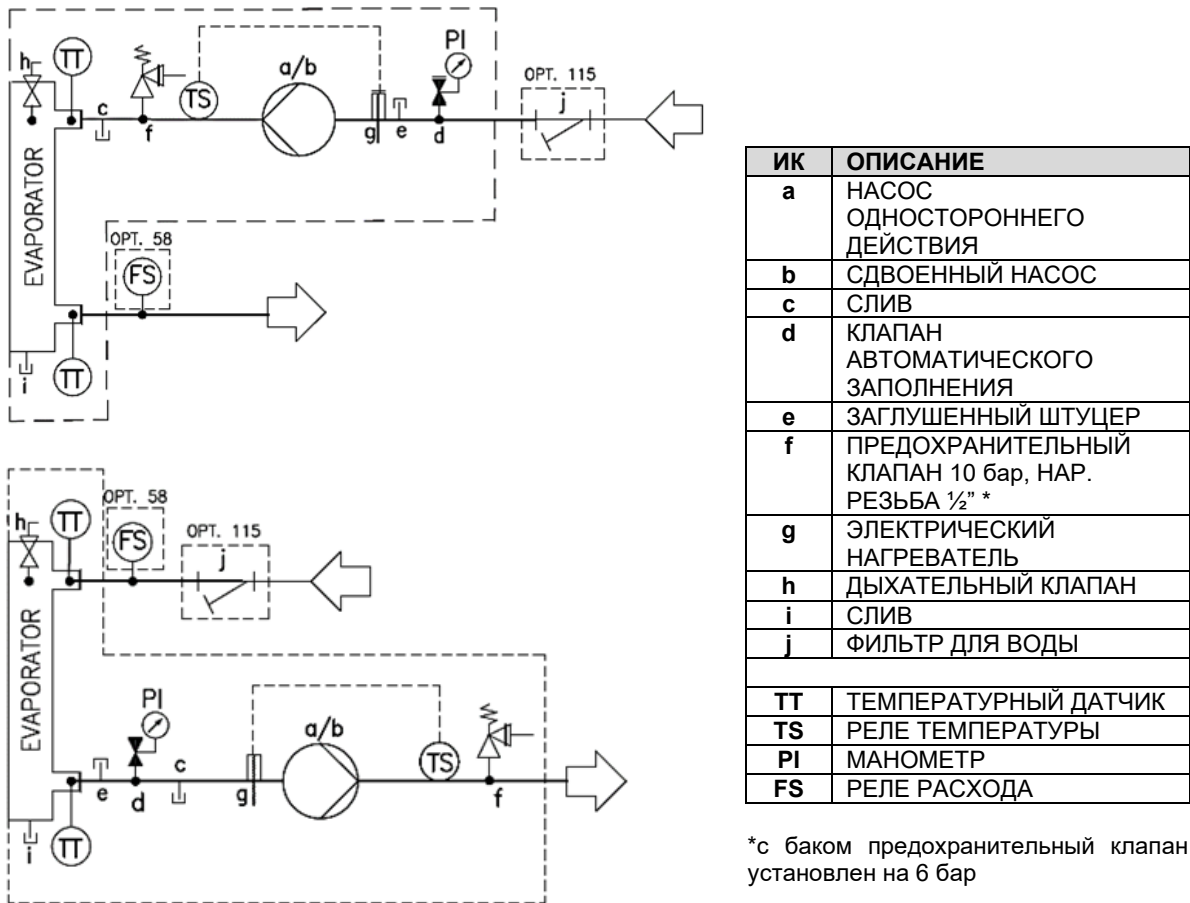
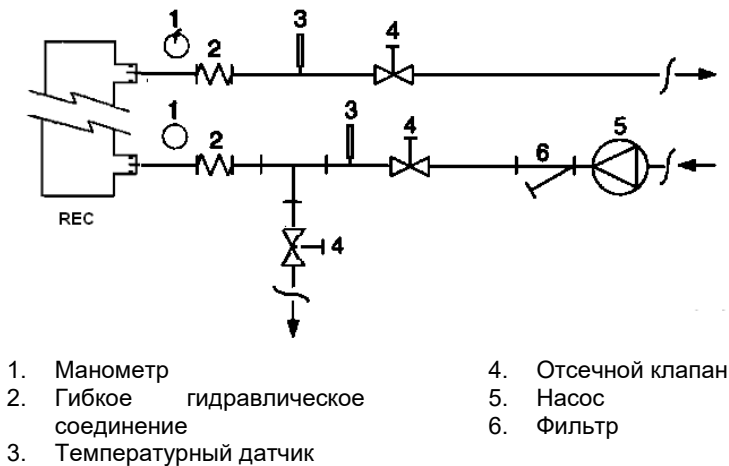


Рисунок 8 - Схема подключения водопроводных труб для теплообменников рекуперации



## 5 ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

### 5.1 Общие характеристики

См. принципиальную электрическую схему поставляемого агрегата. Если принципиальная электрическая схема не приложена к агрегату или утеряна, необходимо запросить ее копию у представителя компании-производителя. В случае несоответствия между принципиальной электрической схемой и электрическим щитом или кабелями следует обратиться к представителю компании-производителя.



**Все электрические соединения агрегата должны выполняться в соответствии с действующими нормами и правилами. Работы по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию электрической системы должны производиться квалифицированным персоналом. Существует риск поражения электрическим током.**

В агрегате присутствуют нелинейные нагрузки, например, инверторы с утечкой тока через заземление. Если в цепи питания агрегата установлен датчик утечки на землю, необходимо использовать устройство типа В с минимальным пороговым током 300 мА.



**Перед выполнением любых монтажных работ необходимо выключить агрегат и принять меры по предупреждению его случайного включения. Поскольку агрегат содержит инверторы, в течение короткого периода времени после его выключения в промежуточной цепи конденсаторов сохраняется высокое напряжение. Следует выждать не менее 20 минут после отключения от сетей питания и только затем приступать к выполнению работ.**

Электрооборудование может эксплуатироваться надлежащим образом при указанной температуре окружающего воздуха. Для эксплуатации в очень жарких или очень холодных условиях рекомендуется принять дополнительные меры безопасности (обратитесь к представителю компании-производителя).

Надлежащая эксплуатация электрооборудования обеспечивается, если относительная влажность воздуха не превышает 50% при максимальной температуре +40°C. Более высокая относительная влажность допустима при более низких температурах (например, 90% при 20°C).

Следует избегать вредных последствий случайной с помощью проектирования оборудования или, при необходимости, дополнительных мер (обратитесь к представителю компании-производителя).

Данное изделие соответствует требованиям Директивы об электромагнитной совместимости для промышленного оборудования. Следовательно, оно не предназначено для эксплуатации в жилых зонах, например, для подключения к общественной сети низкого напряжения. Если требуется подключить изделие к низковольтной территориальной распределительной сети, необходимо принять определенные дополнительные меры, чтобы избежать помех на другом чувствительном оборудовании.

### 5.2 Электропитание

Надлежащая эксплуатация электрооборудования обеспечивается при следующих условиях:

<b>Напряжение</b>	Установившееся напряжение: 0,9 - 1,1 номинального напряжения
<b>Частота</b>	0,99 - 1,01 номинальной постоянной частоты 0,98 - 1,02 кратковременной частоты
<b>Гармоники</b>	Гармонические искажения не должны превышать 10% от общего среднеквадратического значения напряжения между токоведущими проводниками для суммы от 2-й до 5-й гармоник. Допускается дополнительное превышение в размере 2% от общего среднеквадратического значения напряжения между токоведущими проводниками для суммы от 6-й до 30-й гармоник.
<b>Асимметрия напряжения</b>	Ни напряжение составляющей обратной последовательности, ни напряжение составляющей нулевой последовательности в трехфазных источниках питания не должны превышать 3% от напряжения составляющей прямой последовательности фаз.
<b>Прерывание напряжения</b>	Продолжительность прерывания электропитания или нулевого напряжения не должна превышать более 3 мс в любой случайный момент времени цикла питания с интервалом более 1 с между последовательными прерываниями.
<b>Провалы напряжения</b>	Провалы напряжения не должны превышать 20% пикового напряжения электропитания в течение более чем одного цикла с интервалом более 1 секунды между последовательными провалами.



### 5.3 Электрические соединения

Компания Daikin Applied Europe S.p.A. не несет никакой ответственности за электрические соединения, выполненные ненадлежащим образом.



**Должны применяться только медные проводники. Использование отличных проводником может привести к перегреву или коррозии в точках соединения и повреждению агрегата.**

Чтобы избежать помех, все кабели управления должны подключаться отдельно от силовых кабелей. Для этого следует использовать разные кабелепроводы.

Особую осторожность следует проявлять при осуществлении проводных подключений к распределительной коробке; при неправильной герметизации кабельные вводы могут допускать попадание воды в распределительную коробку, что может привести к повреждению оборудования внутри коробки.

Электропитание агрегата должно быть выполнено таким образом, чтобы оно включалось и отключалось автономно с помощью главного выключателя, независимо от других компонентов системы и другого оборудования в целом.

Электрическое соединение щита должно быть выполнено с соблюдением порядка чередования фаз.



**Запрещено подвергать зажимы главного выключателя крутящим, растягивающим или сдавливающим нагрузкам. Силовые кабели должны прокладываться с помощью соответствующих систем.**

Одновременные однофазная и трехфазная нагрузки и асимметрия фаз могут привести утечкам тока на землю до 150 мА при нормальной работе агрегата. Если в состав агрегата входят устройства, которые генерируют высшие гармоники, например, инвертор, утечки тока на землю могут вырасти до 2 А.

Предохранительные устройства системы электропитания должны размещаться с учетом вышеприведенных значений.

На каждой фазе должен монтироваться плавкий предохранитель, а также датчик утечки тока на землю (если предусматривается нормами и правилами страны монтажа).

Проверить, что ток короткого замыкания системы в месте монтажа ниже номинального кратковременно допустимого сквозного тока ( $I_{cw}$ ). Величина  $I_{cw}$  указывается внутри электрического щита.

В типовом оборудовании должна использоваться система заземления TN-S. Если у вас используется отличная система, пожалуйста, свяжитесь с представителем компании-производителя.

### 5.4 Требования к кабелям

Если кабели подсоединяются к автоматическому выключателю, необходимо, чтобы изоляционное расстояние по воздуху и изоляционное расстояние в свету между активными проводниками и заземлением соответствовало данным таблиц 1 и 2 МЭК 61439-1, а также требованиям местных норм и правил. Затяжка кабелей, подсоединенных к главному выключателю, выполняется с помощью гаечных ключей с одинаковым моментом затяжки, величина которого зависит от качества используемых винтов, шайб и гаек.

**Провод заземления (желто-зеленый) должен быть подсоединен к зажиму защитного заземления.**

Размер сечения эквипотенциального защитного провода (провода заземления) должен соответствовать приведенной далее таблице 1 пункта 5.2 стандарта EN 60204-1.

Таблица 1 - Таблица 1 пункта 5.2 стандарта EN60204-1

Сечение медных фазных проводов системы электропитания оборудования $S$ [мм <sup>2</sup> ]	Минимальное поперечное сечение внешнего медного защитного провода $S_p$ [мм <sup>2</sup> ]
$S \leq 16$	$S$
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$S/2$

В любом случае, поперечное сечение эквипотенциального защитного провода (провода заземления) должно быть не меньше 10 мм<sup>2</sup> согласно пункту 8.2.8 указанного стандарта.

## 5.5 Асимметрия фаз

В трехфазной системе чрезмерная асимметрия между фазами приводит к перегреву электродвигателя. Максимально допустимая асимметрия напряжений составляет 3%.

$$Unbalance \% = \frac{(Vx - Vm) * 100}{Vm}$$

где:

$Vx$  = фаза с наибольшей асимметрией

$Vm$  = среднее значение напряжений

Пример. Три фазы показывают 383, 386 и 392 вольт, соответственно. Среднее значение напряжения равно:

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

Асимметрия в процентах составляет:

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

что меньше максимально допустимого значения (3 %).

## **6 ЭКСПЛУАТАЦИЯ**

---

### **6.1 Обязанности оператора**

Перед началом эксплуатации агрегата оператор в обязательном порядке должен пройти соответствующую подготовку и изучить систему. Кроме настоящего руководства, оператор должен изучить руководство по эксплуатации микропроцессора и принципиальную электрическую схему, чтобы знать последовательности запуска, работы и остановки, а также работу всех предохранительных устройств.

Во время первого запуска агрегата должен присутствовать технический специалист-представитель поставщика, который может ответить на возникающие при запуске вопросы и дать рекомендации.

Оператор должен регистрировать эксплуатационные данные каждого установленного агрегата. В процессе периодического технического обслуживания и ремонта также должны вестись записи.

Если оператор заметил аномальные или необычные условия работы, он должен обратиться за консультацией в сервисную службу, уполномоченную компанией-производителем.

## 7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 7.1 Плановое техническое обслуживание

Техническое обслуживание данного чиллера должно выполняться только квалифицированными техническими специалистами. Перед началом любых работ в системе персонал должен проверить, что были приняты все меры предосторожности.

Работы на электрических или холодильных компонентах должны выполняться подготовленным квалифицированным персоналом, допущенным к выполнению указанных работ.

Техническое обслуживание и ремонт, требующие содействия другого квалифицированного персонала, должны производиться под руководством лица, которое обладает достаточной квалификацией для работы с легковоспламеняющимися хладагентами. Любое лицо, которое выполняет техническое обслуживание или ремонт системы или связанных с ней частей оборудования, должно обладать квалификацией, соответствующей EN 13313.

**Лица, которые работают с холодильными системами с легковоспламеняющимися хладагентами, должны обладать знаниями по технике безопасности при обращении с легковоспламеняющимися хладагентами, подкрепленными свидетельствами о соответствующей подготовке.**

Обслуживающий персонал должен использовать средства индивидуальной защиты, соответствующие выполняемым работам. К общим средствам индивидуальной защиты относятся: каска, защитные очки, перчатки, наушники, защитная обувь. Дополнительное индивидуальное и групповое защитное снаряжение должно быть принято после адекватного анализа конкретных рисков в соответствующей области в соответствии с осуществляемой деятельностью.

<b>Электрические компоненты</b>	Запрещено выполнять работы на любых электрических компонентах, если не отключена система электропитания агрегата с помощью разъединителя (-ей) в блоке управления. Используемые вариаторы частоты оснащены конденсаторными батареями со временем разряда 20 минут. После отключения электропитания необходимо выждать 20 минут перед открытием блока управления.
<b>Холодильная система</b>	<p>Перед началом работ на контуре хладагента необходимо принять следующие меры предосторожности:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- получить разрешение на выполнение огнеопасных работ (если требуется);</li><li>- обеспечить, чтобы на участке проведения работ не хранились легковоспламеняющиеся материалы и отсутствовали источники возгорания;</li><li>- обеспечить готовность подходящего оборудования пожаротушения;</li><li>- перед началом работ на контуре хладагента или сварочных работ или пайки твердым или мягким припоем, необходимо обеспечить <b>надлежащую вентиляцию</b> на участке проведения работ;</li><li>- обеспечить искробезопасное, соответствующим образом герметизированное и взрывобезопасное оборудование для обнаружения утечки;</li><li>- обеспечить проведение инструктажа для всего обслуживающего персонала.</li></ul> <p>Перед началом работ на контуре хладагента необходимо выполнить следующую процедуру:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. сравить хладагент (указать остаточное давление);</li><li>2. продуть контур <b>инертным газом</b> (например, азотом);</li><li>3. сбросить давление до 0,3 бар абс. (0,03 МПа);</li><li>4. еще раз продуть контур <b>инертным газом</b> (например, азотом);</li><li>5. открыть контур.</li></ol> <p>Перед началом и во время проведения огнеопасных работ необходимо проверить наличие на участке работ легковоспламеняющейся среды с помощью подходящего датчика хладагента, чтобы сообщить о ней техническому специалисту.</p> <p>Если требуется демонтировать компрессоры или слить компрессорное масло, необходимо обеспечить откачку до допустимого уровня, чтобы в смазочном материале отсутствовал легковоспламеняющийся хладагент.</p> <p><b>Должно применяться только оборудование для сбора хладагента, предназначенное для использования с легковоспламеняющимися хладагентами.</b></p> <p>Если национальными нормами или правилами разрешается слив хладагента, он должен выполняться безопасным образом с помощью шланга, например, путем выброса хладагента во внешнюю среду в безопасной зоне. Категорически запрещено допускать скопления легковоспламеняющегося взрывоопасного хладагента вблизи источника возгорания или его проникновение внутрь здания.</p> <p>Если используются холодильные системы с промежуточным хладагентом, теплоноситель должен проверяться на возможное присутствие хладагента.</p> <p>После выполнения любых ремонтных работ необходимо проверить предохранительные устройства, например, датчики хладагента и системы механической вентиляции, и записать результаты.</p> <p>Следует заменить любую отсутствующую или неразборчивую этикетку на компонентах контура хладагента.</p> <p>Запрещено использовать источники возгорания для поиска утечки хладагента.</p>

Техническое обслуживание данного чиллера должно выполняться только квалифицированными техническими специалистами. Перед началом любых работ в системе персонал должен проверить, что были приняты все меры предосторожности.

Невыполнение технического обслуживания может привести к ухудшению качества работы всех частей агрегата (змеевиков, компрессоров, рамы, труб и т. д.), которое отрицательно скажется на производительности и рабочих характеристиках агрегата.

Существуют два уровня технического обслуживания, которые выбираются в зависимости от области применения (критически важная/ некритически важная) или условий окружающей среды на месте монтажа (высокоагрессивная среда).

Примерами критически важных областей применения являются технологическое охлаждение, центры хранения и передачи данных и т. д.

Высокоагрессивную среду можно классифицировать следующим образом:

- Промышленная среда (с возможной концентрацией паров или газов в результате горения и химических процессов);
- Прибрежная среда;
- Сильно загрязненная городская среда;
- Сельская среда с испарениями от экскрементов животных и удобрений, а также с высокой концентрацией выхлопных газов при работе дизель-генераторов;
- Пустынная местность с высоким риском песчаных бурь;
- Сочетание вышеперечисленных условий.

В таблице 2 перечислены все мероприятия по техническому обслуживанию для стандартных областей применения и обычных условий эксплуатации.

В таблице 3 перечислены все мероприятия по техническому обслуживанию для критически важных областей применения или эксплуатации в высокоагрессивной среде.

Для вышеперечисленных случаев соблюдение, приведенных далее указаний является обязательным. Кроме того, эти указания рекомендуются к исполнению для агрегатов, монтированных в типовой среде.

**Таблица 2. - Типовой график планового технического обслуживания**

Перечень мероприятий	Еженедельные	Ежемесячные (Примечание 1)	Ежегодные / сезонные (примечание 2)
<b>Общее обслуживание:</b>			
Считывание рабочих параметров (примечание 3)	<b>X</b>		
Осмотр агрегата на предмет повреждений и/или ослабления креплений		<b>X</b>	
Проверка целостности теплоизоляции			<b>X</b>
Очистка и окраска в случае необходимости			<b>X</b>
Анализ состава воды (6)			<b>X</b>
Проверка функционирования реле расхода		<b>X</b>	
<b>Электрооборудование:</b>			
Проверка последовательности управления			<b>X</b>
Проверка износа контактора. Замена в случае необходимости			<b>X</b>
Проверка затяжки всех электрических зажимов. Затяжка в случае необходимости			<b>X</b>
Внутренняя очистка щита управления электрического оборудования			<b>X</b>
Осмотр компонентов на наличие признаков перегрева		<b>X</b>	
Проверка работы компрессора и нагревателя масла		<b>X</b>	
Измерение изоляции электродвигателя компрессора с помощью мегаомметра			<b>X</b>
Чистка входных воздушных фильтров электрического щита		<b>X</b>	
Проверка работы всех вентиляторов электрического щита			<b>X</b>
Проверка работы клапана охлаждения и нагревателя инвертора			<b>X</b>
Проверка состояния конденсаторов инвертора (следы повреждения, утечки и т. п.)			<b>X</b>
<b>Контур хладагента:</b>			
Проверка на утечки хладагента		<b>X</b>	
Проверка расхода хладагента с помощью уровнемера со смотровым стеклом. Окно должно быть заполнено	<b>X</b>		
Проверка перепада давления в фильтре-осушителе		<b>X</b>	
Проверка падения давления в масляном фильтре (примечание 5)		<b>X</b>	
Анализ вибрации компрессора			<b>X</b>
Анализ кислотности компрессорного масла (примечание 7)			<b>X</b>
Проверка и нанесение дополнительного защитного слоя краски (8).			<b>X</b>
<b>Секция конденсатора:</b>			
Промывка чистой водой змеевиков конденсатора (примечание 4)			<b>X</b>
Проверка надлежащей затяжки вентиляторов			<b>X</b>
Проверка ребер змеевика конденсаторов. Разделить в случае необходимости			<b>X</b>
Проверка внешнего вида защитного пластмассового покрытия соединения на медном/алюминиевом кабеле		<b>X</b>	

**Примечания:**

- Ежемесячные мероприятия включают в себя все еженедельные мероприятия.
- Ежегодные мероприятия (или мероприятия в начале сезона) включают в себя все еженедельные и ежемесячные мероприятия.
- Снятие показаний и запись значений рабочих параметров могут производиться ежедневно.
- При высокой концентрации частичек пыли в окружающей среде может потребоваться более частая очистка батареи конденсаторов.
- Если падение давления на масляном фильтре достигает 2,0 бара, его необходимо заменить.
- Проверить на наличие частиц растворенных металлов.
- Общее кислотное число (TAN): ≤0,10: мероприятия не требуются  
 От 0,10 до 0,19 : заменить противокислотные фильтры и повторить проверку через 1000 часов работы. Продолжать заменять фильтры, пока общее кислотное число не окажется ниже 0,10.  
 >0,19: замените масло, масляный фильтр и фильтр-осушитель. Проверять регулярно.
- Защитный слой краски должен быть нанесен на все места спайки и соединения медных труб хладагента, фильтрующую пластину осушителя, клапаны Rotolock и фланцы контура хладагента, все не изолированные паяные пластинчатые теплообменники, противовибрационные капиллярные трубки.

**Таблица 3 — Программа планового техобслуживания для критически важных областей применения и/или высокоагрессивной среды**

Перечень мероприятий (Примечание 8)	Еженедельные	Ежемесячные (Примечание 1)	Ежегодные / сезонные (примечание 2)
<b>Общее обслуживание:</b>			
Считывание рабочих параметров (примечание 3)	X		
Осмотр агрегата на предмет повреждений и/или ослабления креплений		X	
Проверка целостности теплоизоляции			X
Очистка		X	
Покраска при необходимости			X
Анализ состава воды (6)			X
Проверка функционирования реле расхода		X	
<b>Электрооборудование:</b>			
Проверка последовательности управления			X
Проверка износа контактора. Замена в случае необходимости			X
Проверка затяжки всех электрических зажимов. Затяжка в случае необходимости			X
Внутренняя очистка щита управления электрического оборудования		X	
Осмотр компонентов на наличие признаков перегрева		X	
Проверка работы компрессора и нагревателя масла		X	
Измерение изоляции электродвигателя компрессора с помощью мегаомметра			X
Чистка входных воздушных фильтров электрического щита		X	
Проверка работы всех вентиляторов электрического щита			X
Проверка работы клапана охлаждения и нагревателя инвертора			X
Проверка состояния конденсаторов инвертора (следы повреждения, утечки и т. п.)			X
<b>Контур хладагента:</b>			
Проверка на утечки хладагента		X	
Проверка расхода хладагента с помощью уровнемера со смотровым стеклом. Окно должно быть заполнено	X		
Проверка перепада давления в фильтре-осушителе		X	
Проверка падения давления в масляном фильтре (примечание 5)		X	
Анализ вибрации компрессора			X
Анализ кислотности компрессорного масла (примечание 7)			X
Проверка и нанесение дополнительного защитного слоя краски (9).			X
<b>Секция конденсатора:</b>			
Промывка чистой водой змеевиков конденсатора (примечание 4)		X	
Ежеквартальная очистка змеевиков конденсатора (только для змеевиков с электростатической окраской)			X
Проверка надлежащей затяжки вентиляторов			X
Проверка ребер змеевика конденсаторов. Разделить в случае необходимости		X	
Проверка внешнего вида защитного пластмассового покрытия соединения на медном/алюминиевом кабеле		X	

**Примечания:**

- Ежемесячные мероприятия включают в себя все еженедельные мероприятия.
- Ежегодные мероприятия (или мероприятия в начале сезона) включают в себя все еженедельные и ежемесячные мероприятия.
- Снятие показаний и запись значений рабочих параметров могут производиться ежедневно.
- При высокой концентрации частичек пыли в окружающей среде может потребоваться более частая очистка батарей конденсаторов.
- Если падение давления на масляном фильтре достигает 2,0 бара, его необходимо заменить.
- Проверить на наличие частиц растворенных металлов.
- Общее кислотное число (TAN): ≤0,10: мероприятия не требуются  
От 0,10 до 0,19 : заменить противокислотные фильтры и повторить проверку через 1000 часов работы. Продолжать заменять фильтры, пока общее кислотное число не окажется ниже 0,10.  
>0,19: замените масло, масляный фильтр и фильтр-осушитель. Проверять регулярно.
- Агрегаты, которые размещены или хранятся в условиях высокоагрессивной среды в течение долгого времени без эксплуатации, также должны проходить указанное плановое техническое обслуживание.
- Защитный слой краски должен быть нанесен на все места спайки и соединения медных труб хладагента, фильтрующую пластину осушителя, клапаны Rotolock и фланцы контура хладагента, все не изолированные паяные пластинчатые теплообменники, противовибрационные капиллярные трубки.

## 7.2 Техническое обслуживание и чистка агрегата

Коррозия агрегата, подверженного воздействию высокоагрессивной среды, происходит быстрее, чем коррозия агрегатов, которые эксплуатируются в обычных условиях. Коррозия приводит к быстрому ржавлению опорной рамы и, как следствие, к сокращению срока службы конструкции агрегата. Чтобы избежать коррозии, необходимо периодически промывать поверхности рамы водой с добавлением подходящих чистящих средств.

В случае отставания краски на каком-либо участке рамы агрегата важно остановить этот процесс путем повторной окраски соответствующих участков подходящими продуктами. Необходимо обратиться в компанию изготовитель, чтобы получить технические условия на требуемые продукты.

Примечание. Если присутствуют только солевые отложения, достаточно промыть детали пресной водой.



**Запорные клапаны должны поворачиваться по крайней мере один раз в год для сохранения их функциональности.**

## 7.3 Техническое обслуживание микроканального змеевика

Чтобы поддерживать надлежащую работу агрегата, предупредить коррозию и ржавление, необходимо выполнять плановую очистку поверхностей змеевика. Удаление загрязнений и вредных примесей существенно продлевает срок службы змеевика и самого агрегата.

По сравнению с пластинчатыми и трубчатыми теплообменниками, в микроканальных змеевиках грязь больше скапливается на поверхности и меньше внутри, поэтому их гораздо легче чистить.

В качестве мероприятий планового техобслуживания рекомендуется проводить следующие процедуры по техническому обслуживанию и чистке:

1. Удаление поверхностных загрязнений, листьев, волокон и т. д. с помощью пылесоса (желательно щеткой или другой мягкой насадкой, а не металлической трубкой), продувка сжатым воздухом изнутри и/или очистка щеткой с мягкими щетинками (не проволочной щеткой!). Избегать прикосновения или царапания змеевика трубкой от пылесоса, форсункой и т. д.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если промывать поверхности змеевика струей воды, например из садового шланга, волокна и грязь попадут внутрь змеевика. Это осложнит процесс очистки. Перед промывкой чистой водой с небольшим напором необходимо удалить все волокна с поверхности змеевика.

2. Промывка. Запрещено применять какие-либо химические продукты (даже если они рекламируются в качестве средства для очистки змеевиков) для промывки микроканальных теплообменников. Они могут вызвать коррозию. Допускается только промывка чистой водой. Мягко снимайте МСНЕ, желательно изнутри наружу и сверху вниз, пропуская воду через каждый проход плавников до тех пор, пока она не выйдет чистой. Микроканальные ребра прочнее обычных ребер пластинчатых и трубчатых змеевиков, но и они требуют осторожного обращения.

Змеевик можно промывать высоконапорным промывателем (не более 62 бар изб.), только если применяется плоская форсунка, а струя направляется строго перпендикулярно краю ребра. В противном случае использование высоконапорного промывателя может привести к повреждению змеевика, поэтому его применение не рекомендуется.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Рекомендуется выполнять ежемесячную промывку чистой водой змеевиков, которые эксплуатируются в прибрежной или промышленной среде, чтобы удалить хлористые соединения, загрязнения и отходы. При промывке очень важно использовать температуру воды ниже 55°C. При использовании воды более высокой температуры (но не выше 55°C) снижается поверхностное натяжение, в результате чего хлористые соединения и загрязнения легче поддаются удалению.

3. Очень важно выполнять ежеквартальную чистку, чтобы продлить срок службы змеевика с электростатической окраской, кроме того, она требуется для сохранения действия гарантии. Невыполнение требований по очистке змеевика с электростатической окраской аннулирует гарантию и может привести к снижению эффективности и срока службы устройства. Для плановой ежеквартальной очистки змеевик сначала необходимо очистить одобренным средством для очистки змеевика. После очистки змеевиков одобренным чистящим средством следует использовать одобренное средство для удаления хлористых соединений, чтобы удалить растворимые соли и восстановить характеристики агрегата.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Запрещено использовать для очистки змеевиков с электростатической окраской агрессивные химикаты, бытовые отбеливатели или кислотные очистители. Указанные чистящие средства очень трудно смыть со змеевика и они могут ускорить образование коррозии и повредить электростатическую окраску. Если загрязнения находятся под поверхностью змеевика, необходимо использовать рекомендованные средства для очистки змеевиков, указанные выше.

Под пластиковым защитным покрытием на медно-алюминиевом соединении может возникнуть электрохимическая коррозия. При выполнении операций технического обслуживания или плановой очистки следует проверить внешний вид пластикового покрытия медно-алюминиевого соединения. Если покрытие вздулось, повреждено или отошло, необходимо обратиться к представителю компании-производителя за рекомендациями и информацией.



## 7.4 Электролитические конденсаторы инвертора

Инверторы компрессора содержат электролитические конденсаторы, рассчитанные не менее чем на 15 лет нормальной эксплуатации. Эксплуатация в тяжелых условиях может сократить срок службы конденсаторов.

Чиллер рассчитывает остаточный срок службы конденсаторов с учетом фактической эксплуатации. По истечении заданного срока службы контроллер подает предупреждение. В этом случае рекомендуется заменить конденсаторы. Данная операция должна выполняться квалифицированными специалистами. Замену необходимо выполнять следующим образом:

- Выключите чиллер.
- Подождите 5 минут, прежде чем открыть корпус инвертора.
- Проверьте остаточное напряжение постоянного тока в перемычке постоянного тока, которое должно отсутствовать.
- Откройте корпус инвертора и замените конденсаторы.
- Сбросьте контроллер чиллера через меню обслуживания. При этом контроллер пересчитает новый оценочный срок службы конденсаторов.

### Формование конденсаторов после длительного простоя

Если электролитические конденсаторы не запитываются более 1 года, их характеристики могут ухудшиться. После длительного простоя чиллера необходимо выполнить процедуру «формование конденсаторов» следующим образом:

- Включите инвертор.
- Поддерживайте его во включенном состоянии, не запуская компрессор, в течение не менее 30 минут.
- Через 30 минут можно запустить компрессор.

### Пуск в условиях низкой температуры

Инверторы оснащены системой контроля температуры, позволяющей эксплуатацию при температуре окружающей среды до -20 °C. Однако их не следует включать при температурах ниже 0 °C без выполнения следующих действий:

- Откройте распределительную коробку (эту операцию должны выполнять только квалифицированные специалисты).
- Разомкните предохранители (путем вытаскивания держателей предохранителей) или автоматические выключатели компрессора.
- Включите чиллер.
- Поддерживайте чиллер включенным в течение не менее 1 часа (для прогрева инвертора встроенными нагревателями).
- Замкните держатели предохранителей.
- Закройте распределительную коробку.

## 8 ГАРАНТИЙНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ОГРАНИЧЕННАЯ ГАРАНТИЯ

---

Все агрегаты проходят заводские испытания и поставляются с 12-месячной гарантией, которая действует со дня первого ввода в эксплуатацию, или с 18-месячной гарантией, которая действует со дня поставки.

Все агрегаты разработаны и изготовлены в соответствии с высокими стандартами качества, гарантирующими их безотказную работу в течение длительного периода времени. Необходимо проводить периодическое техническое обслуживание в соответствии со всеми процедурами, перечисленными в данном руководстве, и рекомендуемой практикой технического обслуживания оборудования.

Настоятельно рекомендуется заключить договор на техническое обслуживание с сервисной компанией, уполномоченной компанией-производителем, чтобы обеспечить эффективное и бесперебойное техническое обслуживание агрегата опытным и квалифицированным персоналом.

Следует иметь в виду, что надлежащее техническое обслуживание требуется выполнять и в период действия гарантии.

Следует иметь в виду, что ненадлежащая эксплуатация агрегата (например, работа вне допустимых эксплуатационных пределов или несоблюдение рекомендаций настоящего руководства при выполнении технического обслуживания) может привести к аннулированию гарантии.

Чтобы воспользоваться гарантийным обслуживанием, в обязательном порядке должны соблюдаться следующие требования:

1. Агрегат не должен использоваться вне допустимых диапазонов.
2. Электропитание должно соответствовать ограничениям напряжения; должны отсутствовать гармонические пульсации и внезапные изменения.
3. Асимметрия фаз трехфазного электропитания не должна превышать 3%. Необходимо отключать агрегат до момента устранения неисправности электрооборудования;
4. Не допускается отключение или обход какого-либо защитного устройства – механического, электрического или электронного.
5. Вода, используемая для заполнения водяного контура, должна быть очищенной и подготовленной надлежащим образом. Механический фильтр должен монтироваться в ближайшей точке на входе испарителя.
6. Если иное не было указано в заказе, расход воды в испарителе не должен превышать 120% и быть ниже 50% от номинала.

## **9 ПЕРИОДИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ОБОРУДОВАНИЯ, РАБОТАЮЩЕГО ПОД ДАВЛЕНИЕМ**

---

Данные агрегаты относятся к оборудованию категории II → IV по классификации, установленной Европейской директивой 2014/68/ЕС (Директива по оборудованию, работающему под давлением).

Для охладителей этой категории некоторые местные нормы требуют проведения периодического осмотра авторизованными органами. Следует уточнить местные требования к контролю.

По окончании 10-летнего периода производитель рекомендует произвести полный контроль агрегата, прежде всего, в соответствии с законодательством, действующим в некоторых странах ЕС, проверить целостность контуров охлаждения, которые работают под давлением.

## 10 УТИЛИЗАЦИЯ

---

Агрегат состоит из металлических, пластмассовых и электронных деталей. Утилизация всех этих деталей должна производиться согласно соответствующему местному законодательству об утилизации с учетом требований Директивы 2012/19/ЕС (Директива об отходах электрического и электронного оборудования).

Свинцовые аккумуляторы должны быть собраны отдельно и отправлены в специализированные центры по их утилизации.

Чтобы избежать загрязнения окружающей среды газообразными хладагентами, необходимо использовать соответствующие сосуды под давлением и подходящие средства для транспортировки жидкостей, находящихся под давлением. Указанные операции должны выполняться персоналом, который специально подготовлен для работы с холодильными системами, в соответствии с законодательством, действующим в стране монтажа.



## 11 ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ОТНОСИТЕЛЬНО ОТРАБОТАННОГО ХЛАДАГЕНТА

В данном хладагенте содержатся фторсодержащие газы, вызывающие парниковый эффект. Запрещен выброс газов в атмосферу.

Тип хладагента: R134a / R1234ze

Значение потенциала глобального потепления (ПГП) (1): 1430 / 1,4

(1)GWP (ПГП) = потенциал глобального потепления

Необходимое количество хладагента указано на идентификационной табличке агрегата.

Согласно европейскому или местному законодательству, на этот агрегат могут распространяться требования о периодической проверке на отсутствие утечек хладагента. Дополнительную информацию можно получить у местного дилера.

### 11.1 Инструкции для агрегатов, заправленных хладагентом на заводе и на месте монтажа

Холодильная система будет заряжена фторсодержащими газами, вызывающими парниковый эффект. Заводской(ие) заряд(ы) записан на указанной ниже этикетке, расположенной внутри электрического щита.

1. Используя несмываемые чернила, заполните этикетку заряда хладагента в соответствии со следующей инструкцией:

- Укажите заряд хладагента для каждого контура (1; 2; 3), добавленный после ввода в эксплуатацию;
- общее количество хладагента (1 + 2 + 3);
- **Вычислите выбросы парниковых газов по формуле:**

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

	a	b	c	p	
	Contains fluorinated greenhouse gases		CH-XXXXXXXX-KKKKXX		
m	R1234ze	1	=		d
n	GWP:1,4	2	=		e
		3	=		e
		1 + 2 + 3	=		f
	Total refrigerant charge				g
	Factory + Field				h
	GWP x kg/1000				

a Содержит фторсодержащие газы, вызывающие парниковый эффект

b Номер контура

c Заправка на заводе

d Заправка на месте монтажа

e Количество хладагента в каждом контуре (согласно номеру контура)

f Общее количество хладагента

g Общее количество хладагента (заправка на заводе + заправка на месте монтажа)

h **Выброс газов, вызывающих парниковый эффект**, из расчета общего количества хладагента в тоннах в пересчете на CO<sub>2</sub>

m Тип хладагента

n ПГП = потенциал глобального потепления

p Серийный номер агрегата



**В Европе объем выбросов парниковых газов по общему количеству хладагента, вносимого в систему (в тоннах эквивалента CO<sub>2</sub>), используется для определения периодичности технического обслуживания. Необходимо соблюдать действующие нормы и правила.**

*Настоящее руководство составлено только для информационных целей и не накладывает собой какие-либо обязательства для компании Daikin Applied Europe S.p.A. При его составлении компания Daikin Applied Europe S.p.A. использовала всю доступную для нее информацию. Никакая явная или подразумеваемая гарантия не предоставляется на полноту, точность, надежность или пригодность для определенной цели в отношении ее содержимого, а также представленных в ней продукции и услуг. Технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления. См. данные, представленные в момент размещения заказа. Компания Daikin Applied Europe S.p.A. в прямой форме снимает с себя любую ответственность за любой прямой или косвенный ущерб, в самом широком смысле, вызванный или связанный с применением или толкованием настоящего руководства. Все права защищены Daikin Applied Europe S.p.A.*

**DAIKIN APPLIED EUROPE S.p.A.**

Via Piani di Santa Maria, 72 - 00072 Ariccia (Roma) - Italia (Италия)

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

<http://www.daikinapplied.eu>