



РЕД.	03
Дата	Январь 2021 г.
Вводится взамен	D-EIMWC003H02-18_02RU

Руководство по монтажу, техническому обслуживанию и эксплуатации D-EIMWC003H02-18_03RU

ЧИЛЛЕРЫ С ВОДЯНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ И КОМПРЕССОРОМ С ПЕРЕМЕННОЙ ЧАСТОТОЙ ВРАЩЕНИЯ

EWWD_VZ

EWWH_VZ

EWWS_VZ



Содержание

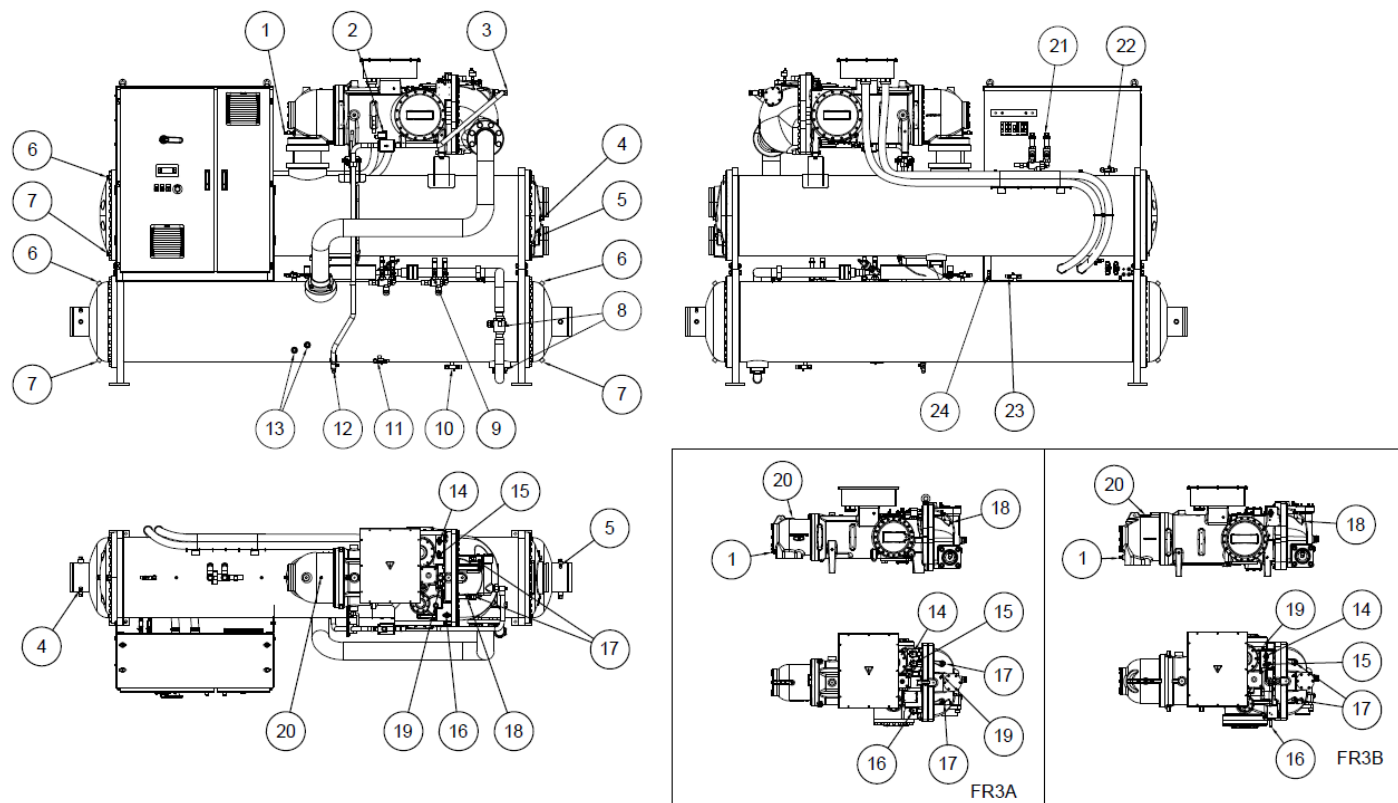
1	ВВЕДЕНИЕ.....	8
1.1	Меры по предотвращению остаточных рисков	8
1.2	Общее описание.....	9
1.3	Применение	9
1.4	Информация о хладагенте R1234ze(E)	9
1.5	Требования безопасности при установке	11
1.5.1	Дополнительные указания по безопасному использованию R1234ze(E) для оборудования, расположенного на открытом воздухе	11
1.5.2	Дополнительные указания по безопасному использованию R1234ze(E) для оборудования, расположенного в машинном отделении	11
2	МОНТАЖ	14
2.1	Складское хранение	14
2.2	Получение и разгрузка	14
2.3	Инструкции по подъему	15
2.4	Размещение и монтаж.....	16
2.5	Амортизаторы.....	16
2.6	Анкеровка	16
2.7	Трубопроводы воды	17
2.7.1	Трубопроводы воды испарителя и конденсатора	17
2.7.2	Реле расхода	17
2.7.3	Подготовка воды.....	18
2.8	Температурный диапазон и расход воды	18
2.8.1	Предельные рабочие условия для EWWD-VZ.....	20
2.8.2	Предельные рабочие условия для EWWH-VZ.....	21
2.8.3	Предельные рабочие условия для EWWS-VZ.....	22
2.9	Минимальное содержание воды в системе.....	23
2.10	Защита испарителя от обмерзания	23
2.11	Конструкция и защита конденсатора	23
2.11.1	Управление конденсацией с помощью испарительной градирни	24
2.11.2	Управление конденсацией с помощью артезианской воды	25
2.12	Датчик управления охлаждаемой водой.....	25
2.13	Предохранительный клапан.....	25
2.14	Открыть изолирующий и/или запорный клапаны	25
2.15	Электрические соединения	26
2.16	Асимметрия фаз	26
2.17	Цепь управления	26
3	ЭКСПЛУАТАЦИЯ	28
3.1	Обязанности оператора	28
3.2	Описание агрегата.....	28
3.3	Описание цикла охлаждения	29
3.3.1	Испаритель	29
3.3.2	Конденсатор.....	29
3.3.3	Расширительный клапан	29
3.3.4	Компрессоры	29
3.3.5	Управление производительностью	30
3.3.6	Объемная переменная степень сжатия (VVR)	30
3.3.7	Система контроля масла.....	30
3.3.8	Система улавливания масла	31
3.3.9	Электрическая панель управления.....	31
3.3.10	Защита каждого контура циркуляции хладагента.....	33
3.3.11	Защита системы	33
3.3.12	Тип управления.....	33
3.3.13	Чередование в работе компрессора	33
3.3.14	Управление конденсацией высокого давления	33
3.3.15	Механическое предохранительное реле высокого давления	33
3.3.16	Защита электродвигателя компрессора	33
4	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	35
4.1	Техническое обслуживание и ремонт	35
4.2	Таблица давления/температуры.....	37

4.3	Плановое техническое обслуживание	38
4.3.1	Проверка производительности конденсатора	38
4.3.2	Электронный расширительный клапан	38
4.3.3	Контур охлаждения	38
4.3.4	Нагнетательный и впускной клапаны (по заказу)	38
4.3.5	Заряд хладагента	41
4.3.6	Электрическое оборудование	41
4.4	Очистка и хранение	42
4.5	Сезонное техобслуживание	42
4.5.1	Сезонное отключение	42
4.5.2	Сезонный пуск	42
5	ГРАФИК ОБСЛУЖИВАНИЯ	43
6	ПЕРИОДИЧНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ	44
7	ПЕРЕЧЕНЬ ПРОВЕРОК ПЕРЕД ВВОДОМ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ	46
8	ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ОТНОСИТЕЛЬНО ОТРАБОТАННОГО ХЛАДАГЕНТА	48
8.1	Инструкции для агрегатов, заправленных хладагентом на заводе и на месте монтажа	48
9	ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ПРОВЕРКИ И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ СОСУДОВ, РАБОТАЮЩИХ ПОД ДАВЛЕНИЕМ	49
10	ДЕМОНТАЖ И УТИЛИЗАЦИЯ	49

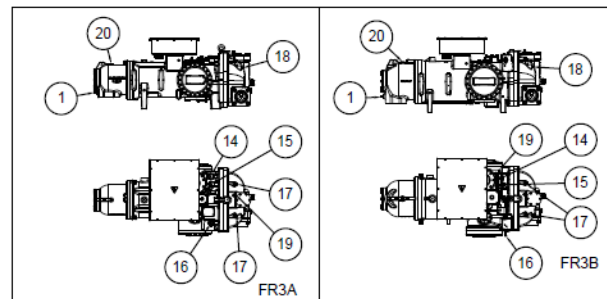
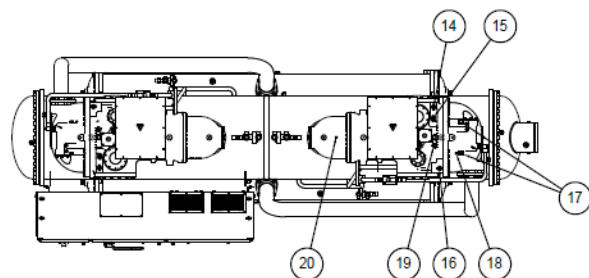
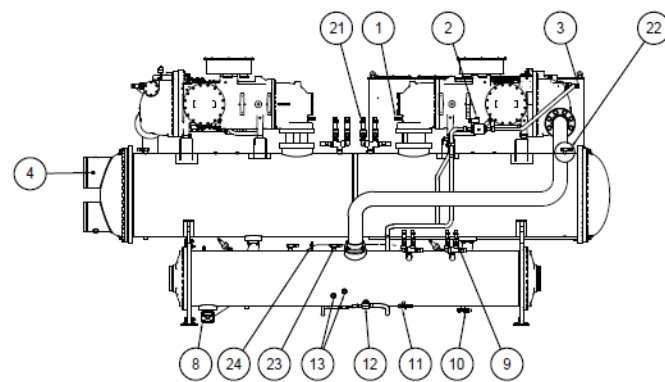
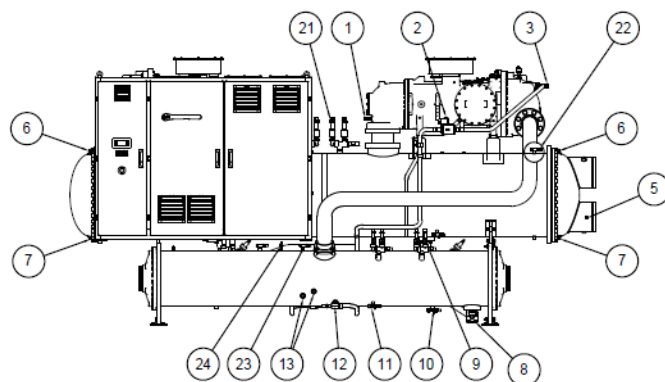
Перечень рисунков

Рис. 1.	Описание этикеток на агрегате	5
Рис. 2.	Описание этикеток на электрическом щите агрегата	7
Рис. 3.	Инструкции по подъему	15
Рис. 4.	Расположение агрегата	16
Рис. 5.	Рабочий диапазон EWWD_VZ_SS	20
Рис. 6.	EWWD-VZ-XS/PS	20
Рис. 7.	EWWH_VZ_SS	21
Рис. 8.	EWWH_VZ_XS	21
Рис. 9.	EWWS_VZ_XS/PS	22
Рис. 10.	EWWS_VZ_SS	22
Рис. 12.	Схема управления конденсатором с градирней	24
Рис. 13.	Схема управления конденсацией при использовании артезианской воды	25
Рис. 14.	Интерфейс агрегата	32
Рис. 15.	Типовой одноконтурный контур охлаждения	39
Рис. 16.	Типовой двухконтурный контур охлаждения	39

Рис. 1. Описание этикеток на агрегате



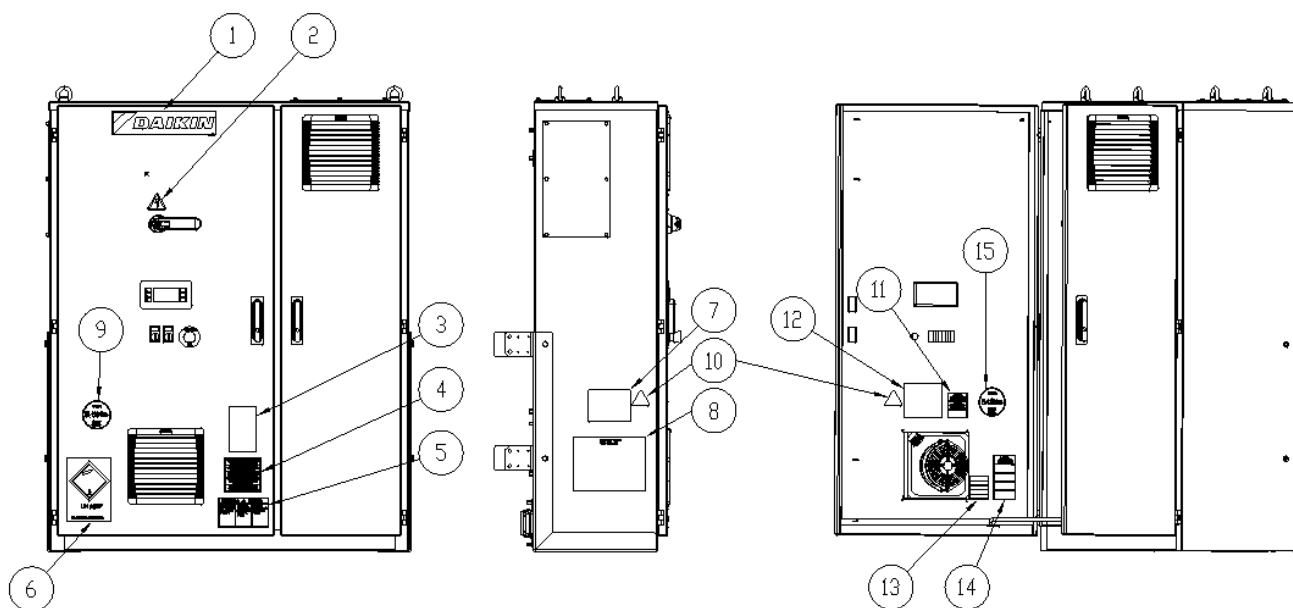
Одноконтурный агрегат



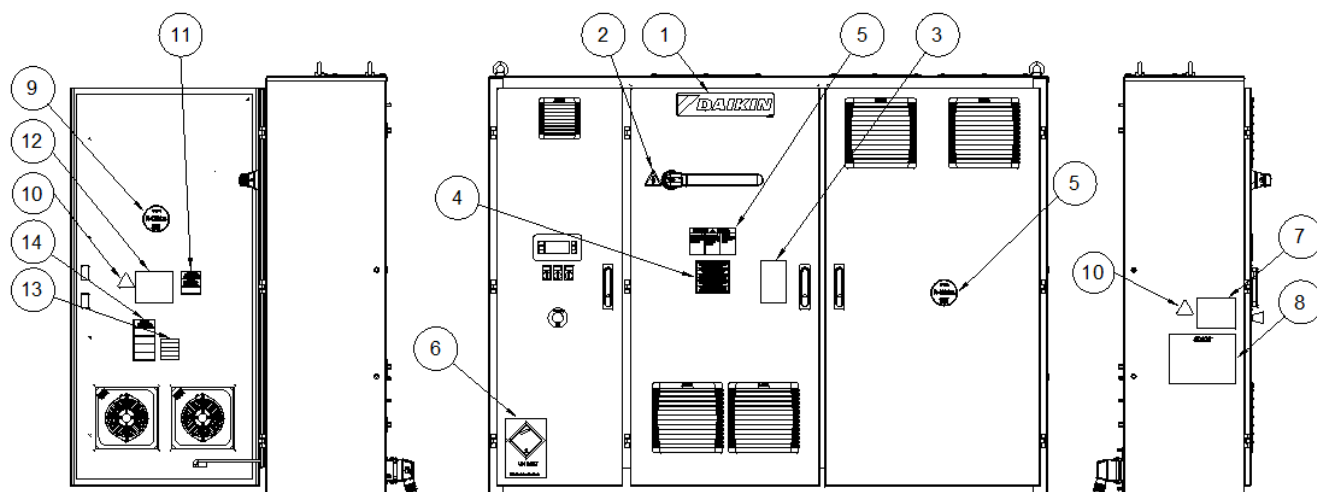
Двухконтурный агрегат

1	Датчик низкого давления	13	Уровень масла
2	Электромагнитный клапан впрыска масла	14	Электромагнитный клапан VVR контура 1 (3.1 VR)
3	Смотровое стекло для контроля масла	15	Электромагнитный клапан VVR контура 1 (2.4 VR)
4	Датчик температуры воды на выпуске	16	Электромагнитный клапан VVR контура 1 (1.8 VR)
5	Датчик температуры воды на впуске	17	Реле высокого давления
6	Продувка воздухом	18	Датчик температуры на выпуске
7	Водосток	19	Датчик давления масла
8	Отсечный клапан трубопровода жидкого хладагента	20	Датчик температуры всасывания
9	Предохранительные клапаны высокого давления	21	Предохранительные клапаны низкого давления
10	Рабочий клапан для заправки хладагента	22	Рабочий клапан
11	Рабочий клапан для слива масла	23	Клапан эжекторного насоса
12	Отсечный клапан маслопровода	24	Датчик высокого давления

Рис. 2. Описание этикеток на электрическом щите агрегата



Одноконтурный агрегат



Двухконтурный агрегат

Опознавательные знаки на этикетках

1	Логотип производителя	8	Инструкции по подъему
2	Предупреждение об опасности электричества	9	Хладагент
3	Положение отсечного клапана	10	Символ W012
4	Проверка натяжения проволоки	11	Внимание! Закрытый клапан
5	Опасно! Высокое напряжение	12	Внимание!
6	Транспортная этикетка UN 2857	13	Медные кабели
7	Паспортная табличка агрегата	14	Клапаны манометров

Настоящее руководство содержит информацию о характеристиках всех агрегатов серии и стандартных процедурах эксплуатации и представляет собой важный вспомогательный документ для квалифицированного персонала, однако не может заменить такой персонал.

В комплект поставки всех агрегатов входят электрические схемы и габаритные чертежи с указанием размеров и массы каждой модели.

В случае расхождений между содержанием руководства и документацией, поставляемой в комплекте с агрегатом, необходимо руководствоваться электрической схемой и габаритными чертежами, поскольку они **являются неотъемлемой частью настоящего руководства**.

Следует внимательно изучить настоящее руководство перед выполнением монтажа и запуском агрегата в эксплуатацию.

Неправильный монтаж может привести к удару электрическим током, короткому замыканию, разгерметизации, возгоранию или другим повреждениям оборудования либо к травме персонала.

Монтаж агрегата должны выполнять профессионалы/технические специалисты в соответствии с законодательством, действующим в стране установки.

Пуск агрегата также должен осуществлять уполномоченный и надлежащим образом обученный персонал; все соответствующие работы должны выполняться в полном соответствии с местными стандартами и законами.

ЕСЛИ УКАЗАНИЯ, ПРИВЕДЕННЫЕ В НАСТОЯЩЕМ РУКОВОДСТВЕ, НЕДОСТАТОЧНО ПОНЯТНЫ, НЕ УСТАНАВЛИВАЙТЕ И/ИЛИ НЕ ВВОДИТЕ АГРЕГАТ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ.

В случае сомнений, при необходимости в обслуживании или для получения дополнительной информации обращайтесь к уполномоченному представителю 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. Используйте средства защиты, необходимые для текущей работы. Не носите одежду или принадлежности, которые могут оказаться захваченными или втянутыми внутрь агрегата потоком воздуха. Перед проникновением внутрь агрегата завяжите длинные волосы сзади.
4. Прежде чем открыть 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 проверить, что защитные ограждения подвижных компонентов установлены надлежащим образом;
8. Вентиляторы, двигатели и ременные приводы могут быть включены: следует дождаться их остановки и перед входом в агрегат принять меры против их непреднамеренного запуска;
9. Поскольку поверхности агрегата и труб могут быть очень горячими или очень холодными, существует риск ожога;
10. Ни в коем случае не превышайте максимально допустимого давления (PS) водяного контура 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. Запрещается 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 Общее описание

Чиллеры для воды Daikin с инверторами с винтовым компрессором полностью собраны и испытаны на заводе перед отгрузкой.

Данный агрегат является чрезвычайно компактным; в нем используется хладагент R134a/R1234ze(E)/R513A, который подходит для любых областей применения агрегата.

Контроллер заранее монтируется, настраивается и тестируется на заводе. Требуются только подключения, обычно выполняемые на месте эксплуатации (трубы, электропроводка, блокировка и т. д.), что упрощает монтаж и повышает надежность. Все средства эксплуатационной безопасности и управления установлены на заводе в панель управления.

Указания, приведенные в настоящем руководстве, относятся ко всем моделям данной серии, если не указано иное.

1.3 Применение

Агрегаты EWWD(/EWWH/EWWS) VZ с одновинтовым компрессором и регулировочными инверторами спроектированы и предназначены для охлаждения и/или обогрева зданий или производственных помещений. Ввод готовой системы в эксплуатацию должны осуществлять специально обученные технические специалисты Daikin. Несоблюдение такого порядка ввода в эксплуатацию приводит к аннулированию гарантии на оборудование.

Стандартная гарантия распространяется на детали данного оборудования, имеющие установленные дефекты материала или изготовления. При этом гарантия не распространяется на расходные материалы.

Градирни, используемые с агрегатами Daikin с винтовым компрессором, должны подходить для самых разных областей применения, как указано в разделе «Эксплуатационные ограничения». С точки зрения экономии энергии рекомендуется постоянно минимизировать разность температур между горячим контуром (конденсатор) и холодным контуром (испаритель). При этом нужно обязательно следить за тем, чтобы агрегат работал в температурном диапазоне, приведенном в настоящем руководстве.

1.4 Информация о хладагенте R1234ze(E)

Этот изделие может содержать хладагент R1234ze(E), отличающийся минимальным воздействием на окружающую среду ввиду низкого значения потенциала глобального потепления (ПГП). Согласно Европейской директиве 2014/68/EU 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 ³)	0,061
Предел острой токсичности / кислородной недостаточности (кг/м ³)	0,28
Нижний предел воспламеняемости (кг/м ³) при 60 °C	0,303
Плотность пара при 25°C, 101,3 кПа (кг/м ³)	4,66
Молекулярная масса	114,0
Нормальная температура кипения (°C)	-19
ПГП (100-летний ВГ)	7
ПГП (100-летний ВГ ARS)	<1
Температура самовоспламенения (°C)	368

1.5 Требования безопасности при установке

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 монтировать механический дыхательный клапан.

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)».

1.5.1 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.

1.5.2 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:
 - автономной;
 - 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 датчик утечки, поставляемый компанией DAE вместе с чиллером, необходимо использовать исключительно для проверки утечки хладагента из самого чиллера.

2.1 Складское хранение

Если агрегат перед монтажом необходимо поместить на хранение, следует соблюдать некоторые меры предосторожности.

- Не снимайте защитный пластик
- Не подвергайте агрегат внешним воздействиям
- Не подвергайте агрегат воздействию прямого солнечного света
- Не используйте агрегат вблизи источников тепла и/или открытого пламени
- Храните агрегат в помещении при температуре от + 5 °C до 55 °C (температура выше максимального предела может активировать предохранительный клапан, что приведет к утечке хладагента).

2.2 Получение и разгрузка

Следует осмотреть агрегат сразу после поставки. В частности, убедитесь в том, что ни одна деталь агрегата не повреждена и не деформирована в результате ударного воздействия. При обнаружении повреждений во время приемки незамедлительно составьте письменную жалобу и передайте ее с перевозчиком.

Возврат агрегата осуществляется с предприятия Daikin Applied Europe SpA.

Daikin Applied Europe SpA не несет никакой ответственности за повреждения оборудования, возникшие во время доставки в пункт назначения.

Изоляция углов испарителя в месте размещения подъемных проушин поставляется отдельно и должна быть смонтирована на месте после установки агрегата на постоянное место. Виброизоляторы (дополнительная опция) также поставляются отдельно. Проследите за тем, чтобы эти изделия (в случае необходимости) были поставлены вместе с агрегатом.

При выполнении погрузочно-разгрузочных работ следует проявлять крайнюю осторожность во избежание повреждения панели управления и трубопроводов хладагента.

Для подъема агрегата необходимо зацепить подъемный крюк за подъемные проушины, расположенные по четырем углам агрегата (см. инструкции по подъему). Вдоль линии, соединяющей подъемные проушины, необходимо установить распорки во избежание повреждения электрической панели и клеммной коробки компрессора (см. рисунок). Используйте только данную точку для подъема агрегата.

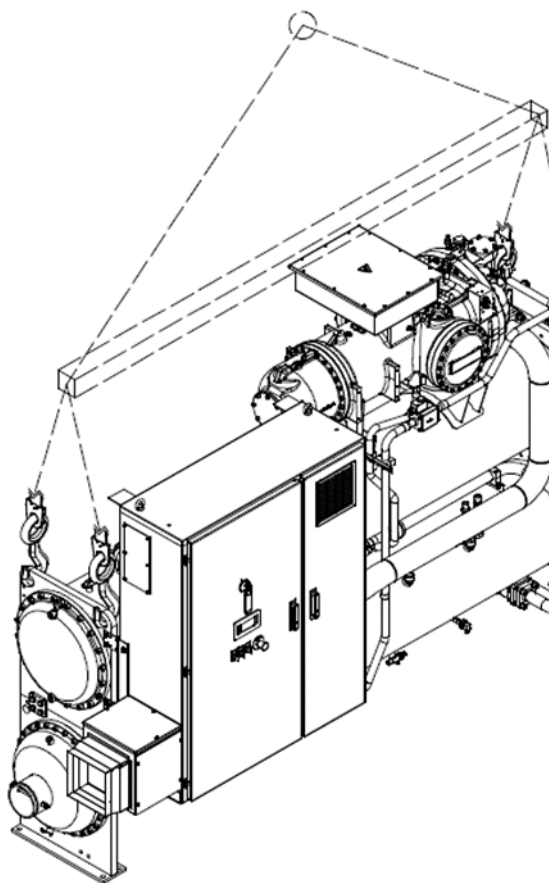
Во время подъема следите за тем, чтобы подъемные стропы и/или цепи не касались электрической панели и/или трубопровода.

Если для перемещения агрегата используются кулисы или полозья, просто толкайте корпус агрегата, не касаясь медных и стальных труб, компрессора и/или электрической панели.

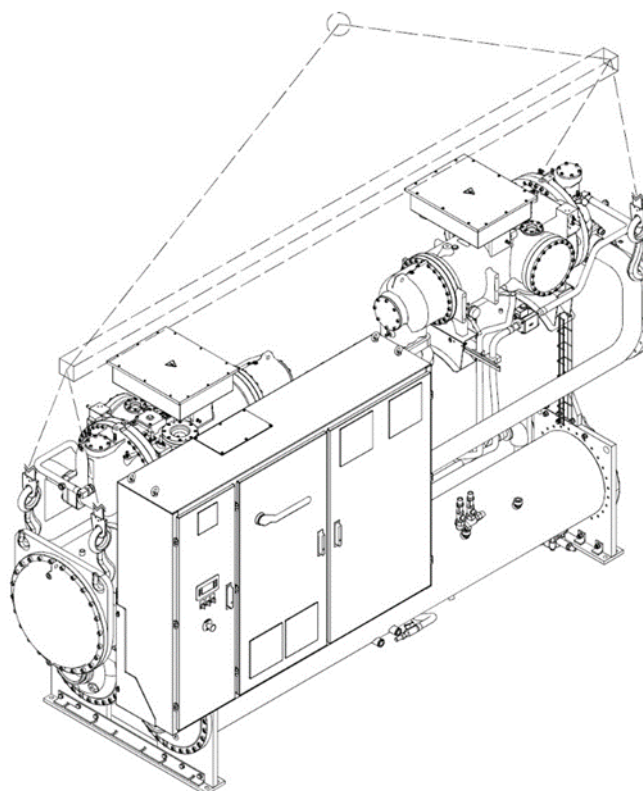
Следите за тем, чтобы при погрузочно-разгрузочных работах не ударить трубы, кабели и установленные принадлежности.

При погрузочно-разгрузочных работах должны быть предоставлены все необходимые устройства, обеспечивающие безопасность персонала.

2.3 Инструкции по подъему



Одноконтурный агрегат



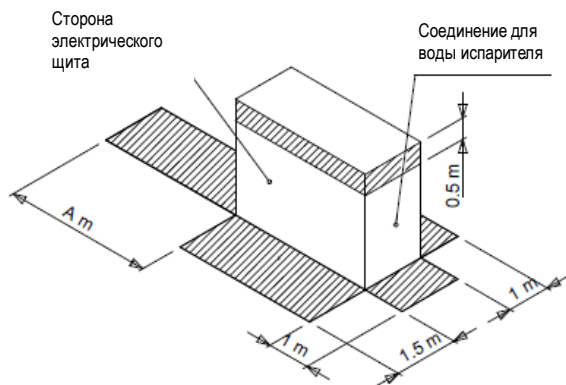
Двухконтурный агрегат

Рис. 3. Инструкции по подъему

- 1) Оборудование, стропы, подъемные приспособления и порядок выполнения погрузочно-разгрузочных операций должны соответствовать местным нормам и правилам.
- 2) Для подъема агрегата можно использовать только проушины на теплообменниках.
- 3) Во время подъема следует задействовать любые имеющиеся точки подъема.
- 4) Использовать только закрывающиеся подъемные крюки. До выполнения погрузочно-разгрузочных работ крюки должны
- 5) Грузоподъемность стропов и крюков должна соответствовать массе груза. Проверьте массу агрегата; она указана на паспортной табличке агрегата.
- 6) Монтажная организация должна правильно подобрать и грамотно использовать грузоподъемное оборудование. грузоподъемное оборудование. Рекомендуется использовать кабели с минимальной вертикальной нагрузочной способностью, равной
- 7) Агрегат следует поднимать медленно в тщательно выровненном состоянии. При необходимости скорректируйте положение грузоподъемного оборудования,

2.4 Размещение и монтаж

Размещение и монтаж Агрегат необходимо монтировать на ровном цементном или стальном основании, рассчитанном на общий вес полностью укомплектованного агрегата. Место монтажа следует выбирать с таким расчетом, чтобы с одной из сторон агрегата осталось свободное пространство для технического обслуживания, очистки и/или демонтажа испарителя и труб конденсатора. См. рекомендации в нижеприведенном рисунке. Трубы конденсатора и испарителя развернуты в трубной решетке, чтобы при необходимости можно было осуществить их замену.



Тип агрегата	A (м)
Одноконтурный VZ	3,5
Двухконтурный VZ	4,5

Рис. 4. Расположение агрегата

Положение агрегата должно обеспечивать возможность доступа ко всем предохранительным и контрольным устройствам. Ни при каких условиях не загромождайте предохранительные устройства (предохранительные клапаны, реле давления), которые в силу их значимости должны проходить периодические проверки. Предохранительные клапаны должны иметь внешние соединения. При определении габаритов выпускной трубы предохранительного клапана рекомендуем придерживаться согласованных стандартов EN378 и EN13136.

Для данных агрегатов предусмотрена установка двух предохранительных клапанов для каждого теплообменника. Предохранительные клапаны монтируются на переключающем клапане, который всегда поддерживает активный клапан. Таким образом, оба предохранительных клапана на каждом теплообменнике должны быть подключены за пределами машинного отделения. 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.

Машинное отделение необходимо как следует проветривать во избежание накопления хладагента, что может привести к обеднению воздуха кислородом и, вследствие этого, к удушью. В этой связи рекомендуется применять согласованный стандарт EN378-3 (Требования к охране труда и окружающей среды – установка и защита людей) или аналогичный норматив.



При высоком уровне содержания хладагента в воздухе (см. паспорт безопасности хладагента) его вдыхание может привести к удушью, утрате подвижности и потере сознания. Избегайте контакта с органами зрения и кожей.

2.5 Амортизаторы

Антивибрационные резиновые подушки, поставляемые отдельно (дополнительная опция), должны быть размещены по углам агрегата (если иное не указано в особых технических требованиях). Эти подушки обеспечивают минимальную изоляцию. Подушки рекомендуется устанавливать на всех агрегатах, подверженных существенной вибрации. Кроме того, на трубопроводах воды необходимо установить антивибрационные компенсаторы для снижения нагрузки на трубы, подавления вибрации и шума.



Перед доставкой агрегатов клапаны хладагента закрываются, чтобы изолировать жидкости на время транспортировки. Клапаны должны оставаться закрытыми до тех пор, пока уполномоченный технический специалист Daikin не введет агрегат в эксплуатацию после его осмотра и проверки качества монтажа.

2.6 Анкеровка

После установки агрегат должен быть надежно закреплен на полу анкерными болтами с помощью опорной металлоконструкции. Для анкерования на основании агрегата имеются отверстия диаметром 22 мм.

2.7 Трубопроводы воды

2.7.1 Трубопроводы воды испарителя и конденсатора

Конденсаторы и испарители поставляются с патрубками пазового типа под муфты Victaulic либо (по отдельному заказу) под фланцевые соединения. Монтажная организация должна предоставить механическую муфту с соединениями, соответствующими размеру системы.



Важные примечания о сварке

1. При необходимости сварки соединительных фланцев извлеките датчики температуры из колодцев во избежание повреждения электронных плат контроллера.
2. Заземление необходимо выполнять с осторожностью, чтобы не повредить электронный контроллер.
3. При выполнении любых работ по обслуживанию включите механическую вентиляцию машинного отделения.

Как на впускном, так и на выпускном патрубках теплообменника, имеются некоторые соединения с натягом. Эти соединения контролируют сброс водяной нагрузки. Данные о сбросе водяной нагрузки и расходе по конденсаторам и испарителям можно найти в руководстве по соответствующему изделию. Идентификационные данные теплообменника приводятся на его паспортной табличке.

Проследите за тем, чтобы соединения впуска и выпуска воды соответствовали габаритному чертежу и маркировке на соединениях. Некорректная установка трубопровода воды может привести к поломке агрегата и/или снижению его производительности.

При использовании общего гидравлического соединения с отопительной системой убедитесь в том, что температура воды, поступающей в испаритель, не превышает максимально допустимого значения. Это явление может привести к открытию предохранительного клапана, в результате чего хладагент поступит в атмосферу.

До закрепления трубопроводов на агрегате необходимо предусмотреть их опору для снижения веса и давления на соединения. Кроме того, необходимо предусмотреть надлежащую изоляцию труб. Также на обоих впусках (испарителя и конденсатора) необходимо установить водяной фильтр, доступный для осмотра. Установите отсечные клапаны на теплообменниках соответствующего размера для обеспечения возможности слива и осмотра без полного опорожнения системы, а также водяные манометры.



Установите механический фильтр, чтобы избежать повреждений труб теплообменника.

Рекомендуемый максимальный размер отверстий фильтра предварительной очистки составляет:
0,87 мм (кожухотрубный теплообменник);
1,0 мм (паяный пластинчатый теплообменник);
1,2 мм (затопленный теплообменник).

2.7.2 Реле расхода

Для обеспечения нужного расхода воды до пуска агрегата в эксплуатацию на впускной трубопровод испарителя необходимо установить переключатель расхода. Данное устройство отключает агрегат при прерывании потока воды, тем самым защищая агрегат от замерзания испарителя.



Переключатель расхода нельзя использовать в качестве системы управления агрегатом

Отсутствие переключателя расхода на арматуре трубопровода испарителя является основанием для аннулирования гарантии по причине разрушения под действием мороза.



Ни из испарителя, ни из конденсатора слив не осуществляется самотеком, поэтому их необходимо продувать

На трубопроводах воды рядом с соединениями теплообменника необходимо установить термометры и манометры. На самых высоких точках трубопровода также необходимо установить дыхательные клапаны.

При необходимости можно повернуть в противоположном направлении только водяные крышки испарителя. По окончании этой операции необходимо переместить новые прокладки и датчики управления.



Впускные и выпускные соединения конденсатора нельзя менять местами. Оптимальное функционирование агрегата с данной конфигурацией конденсатора достигается только в противотоке. Неверное направление потока воды в конденсаторе приводит к снижению общей производительности агрегата

При избыточном шуме водяного насоса на впуске и на выпуске насоса рекомендуется установить резиновые изолирующие прокладки. В большинстве случаев не возникает потребности в установке antivибрационных компенсаторов на впуске и выпуске трубопровода конденсатора, однако они могут понадобиться, когда показатели шума и вибрации имеют критическое значение (например, когда заглубленный трубопровод проходит через стену в жилой зоне).

При использовании градирни необходимо установить балансирующий клапан. Также необходима система регулировки температуры, если вода в градирне очень холодная. Контроллер, установленный на агрегате, управляет включением/выключением вентилятора градирни или непрерывно управляет регулирующим клапаном или регулятором скорости вентилятора посредством аналогового сигнала 0-10 В пост.тока. При организации соединения рекомендуется обеспечить управление вентилятором со стороны контроллера агрегата (см. электрическую схему).

2.7.3 Подготовка воды

До пуска агрегата в эксплуатацию очистите водяные контуры. Убедитесь в исправности системы продувки и опорожнения градирни. В атмосферном воздухе содержится множество загрязнителей, поэтому вам нужен хороший водоочиститель.

Использование неочищенной воды может привести к коррозии, эрозии, образованию шламов, накипи и произрастанию водорослей.

Daikin Applied Europe не несет ответственности за повреждение или поломку оборудования в результате неиспользования водоочистителя или низкого качества очистки воды.



Используйте только промышленный гликоль.

Не используйте автомобильный антифриз.

Автомобильные антифризы содержат ингибиторы, которые приводят к осаждению покрытия на медных трубах.

Отработанный гликоль необходимо утилизировать в соответствии с действующими нормативами

Требования DAE к качеству воды	Кожух и трубы	Паяный пластинчатый теплообменник
pH (при 25 °C)	6,8 ÷ 8,4	7,5 – 9,0
Электропроводность [мкСм/см] (при 25°C)	< 800	< 500
Ион хлора [мг Cl - / л]	< 150	< 70 (HP1); < 300 (CO ₂)
Ион сульфата [мг SO ₄ 2 - / л]	< 100	< 100
Щелочность [мг CaCO ₃ / л]	< 100	< 200
Общая жесткость [мг CaCO ₃ / л]	< 200	75 ÷ 150
Железо [мг Fe / л]	< 1	< 0,2
Ион аммония [мг NH ₄ + / л]	< 1	< 0,5
Двуокись кремния [мг SiO ₂ / л]	< 50	НЕТ
Хлористые соединения (мг Cl ₂ /л)	< 5	< 0,5

2.8 Температурный диапазон и расход воды

Температура воды на выпуске испарителя должна быть в диапазоне 4...15 °C, а на выпуске конденсатора — в диапазоне 15...50 °C (для стандартных агрегатов). При этом минимальная разность температур воды на выпуске испарителя и воды на впуске конденсатора должна быть не менее 15 °C. Всегда проверяйте точную точку открытия через программное обеспечение выбора. Некоторые одновременные условия эксплуатации (высокая температура на впуске испарителя и высокая температура на впуске конденсатора) не могут быть обеспечены.

Во всех применениях с температурой жидкости на выпуске испарителя ниже 4 °C необходимо использовать гликоль. Температура воды в испарителе при выключенном агрегате не должна превышать 50 °C. Более высокие температуры могут привести к открытию предохранительных клапанов на манжете испарителя. Расход воды ниже минимального значения, указанного на кривой сброса нагрузки на испарителе и конденсаторе, может привести к возникновению проблем, связанных с замерзанием, образованию накипи и снижению эффективности управления. Расход воды выше максимального значения, указанного на кривой сброса нагрузки на испарителе и конденсаторе, может привести к неприемлемому уровню сброса нагрузки, чрезмерной эрозии труб и вибрациям, в результате которых могут произойти поломки.

2.8.1 Предельные рабочие условия для EWWD-VZ

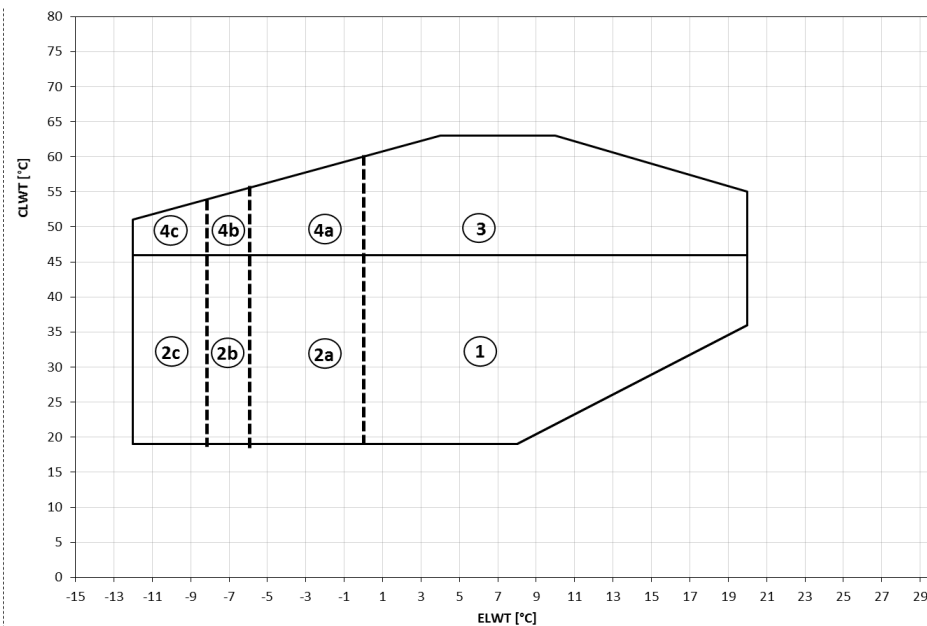


Рис. 5. Рабочий диапазон EWWD_VZ_SS

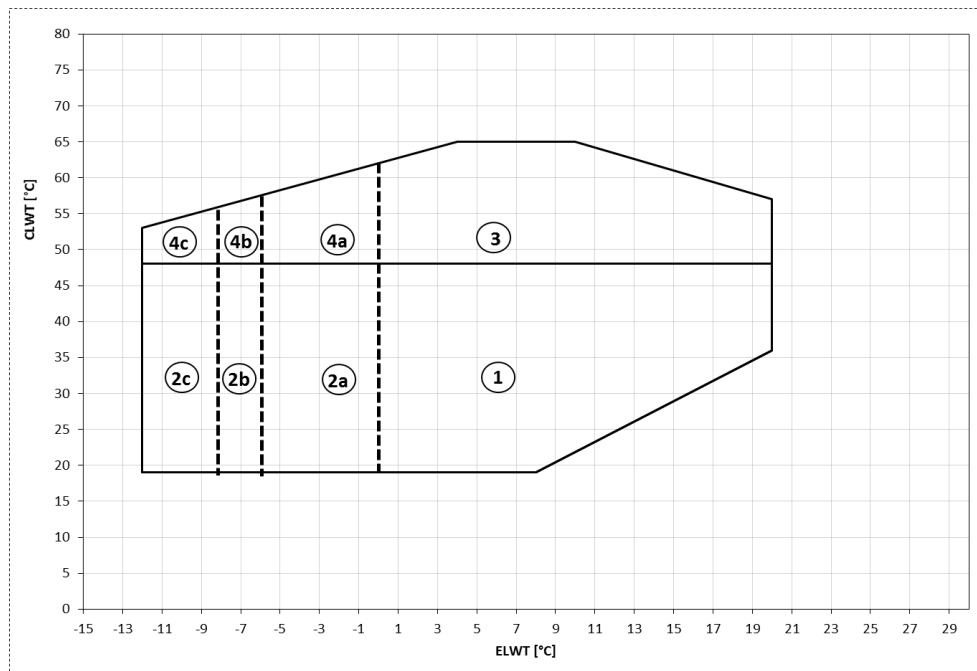


Рис. 6. EWWD-VZ-XS/PS

ELWT: Температура воды на выходе испарителя

CLWT: Температура воды на выпуске конденсатора

Поз. 1 – стандартный агрегат (для работы в этой зоне не требуются никакие опции)

Поз. 2a – стандартный агрегат + опция 08 (рассол). Предел для пропиленгликоля: ELWT = 0 °C

Поз. 2b – стандартный агрегат + опция 08 (рассол). Предел для этиленгликоля: ELWT = -6 °C

Поз. 2c – стандартный агрегат + опция 174 (слабый рассол). Предел для пропиленгликоля: ELWT = -8 °C

Поз. 3 – стандартный агрегат + опция 111 (комплект для высоких температур)

Поз. 4a – стандартный агрегат + опция. 08 (рассол) + опция 111 (комплект для высоких температур). Предел для пропиленгликоля: ELWT = - 0 °C

Поз. 4b – стандартный агрегат + опция 08 (рассол) + опция 111 (комплект для высоких температур). Предел для этиленгликоля: ELWT = -6 °C

Поз. 4c – стандартный агрегат + опция 174 (слабый рассол) + опция 111 (комплект для высоких температур). Предел для пропиленгликоля: ELWT = -8 °C

2.8.2 Предельные рабочие условия для EWWH-VZ

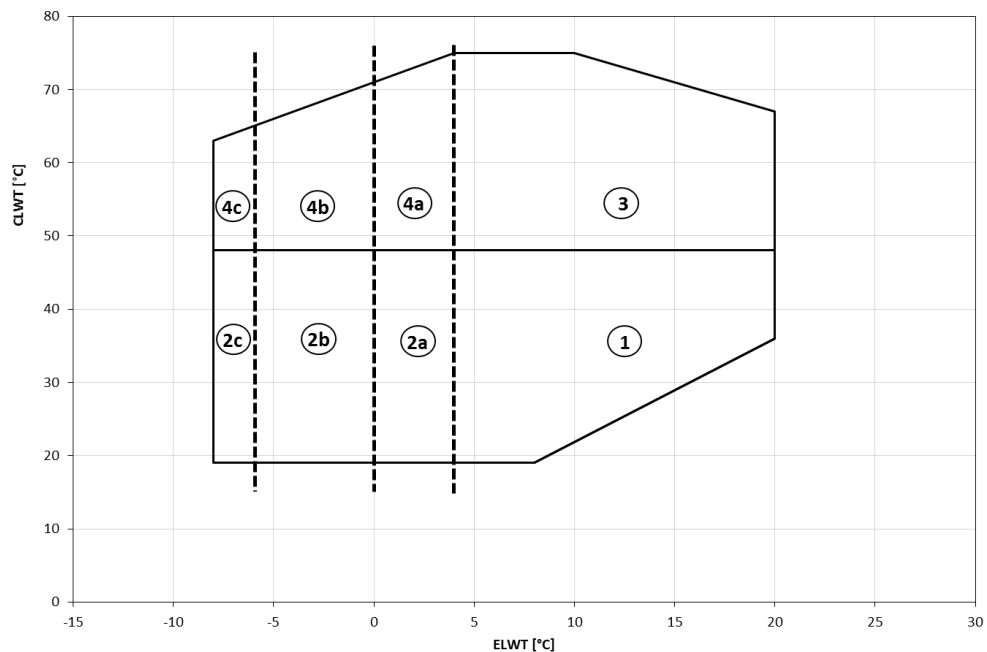


Рис. 7. EWWH_VZ_SS

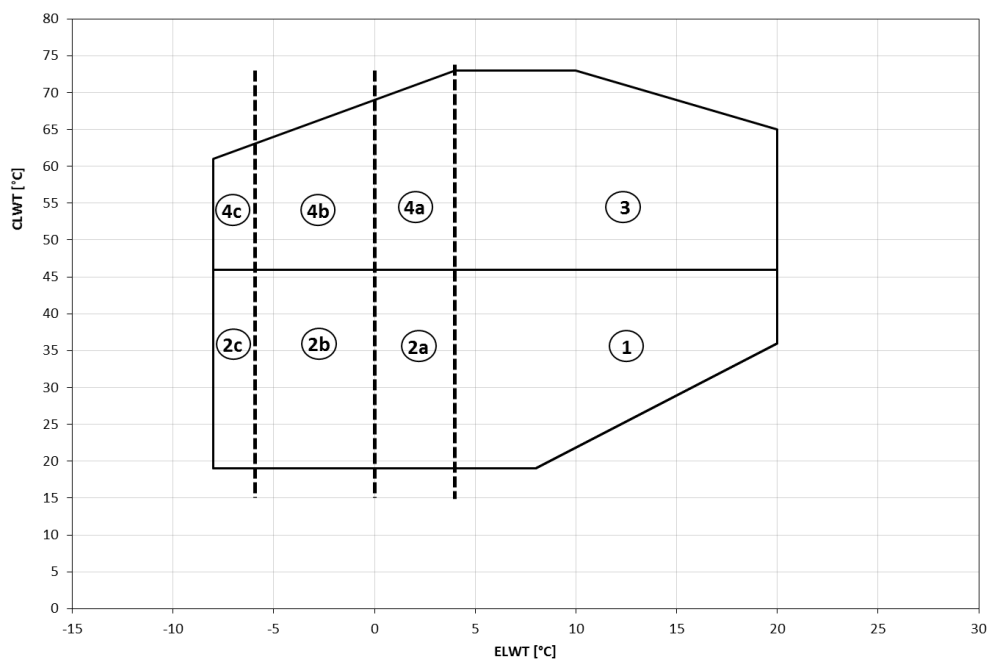


Рис. 8. EWWH_VZ_XS

Поз. 1 – стандартный агрегат (для работы в этой зоне не требуются никакие опции)

Поз. 2a – стандартный агрегат + опция 08 (рассол). Предел для пропиленгликоля: ELWT = 0 °C

Поз. 2b – стандартный агрегат + опция 08 (рассол). Предел для этиленгликоля: ELWT = -6 °C

Поз. 2c – стандартный агрегат + опция 174 (слабый рассол). Предел для слаборассольного этиленгликоля: ELWT = -8 °C

Поз. 3 – стандартный агрегат + опция 111 (комплект для высоких температур)

Поз. 4a – стандартный агрегат + опция. 08 (рассол) + опция 111 (комплект для высоких температур). Предел для пропиленгликоля: ELWT = -0 °C

Поз. 4b – стандартный агрегат + опция 08 (рассол) + опция 111 (комплект для высоких температур). Предел для этиленгликоля: ELWT = -6 °C

Поз. 4c – стандартный агрегат + опция 174 (слабый рассол) + опция 111 (комплект для высоких температур). Предел для слаборассольного этиленгликоля: ELWT = -8 °C

2.8.3 Предельные рабочие условия для EWWS-VZ

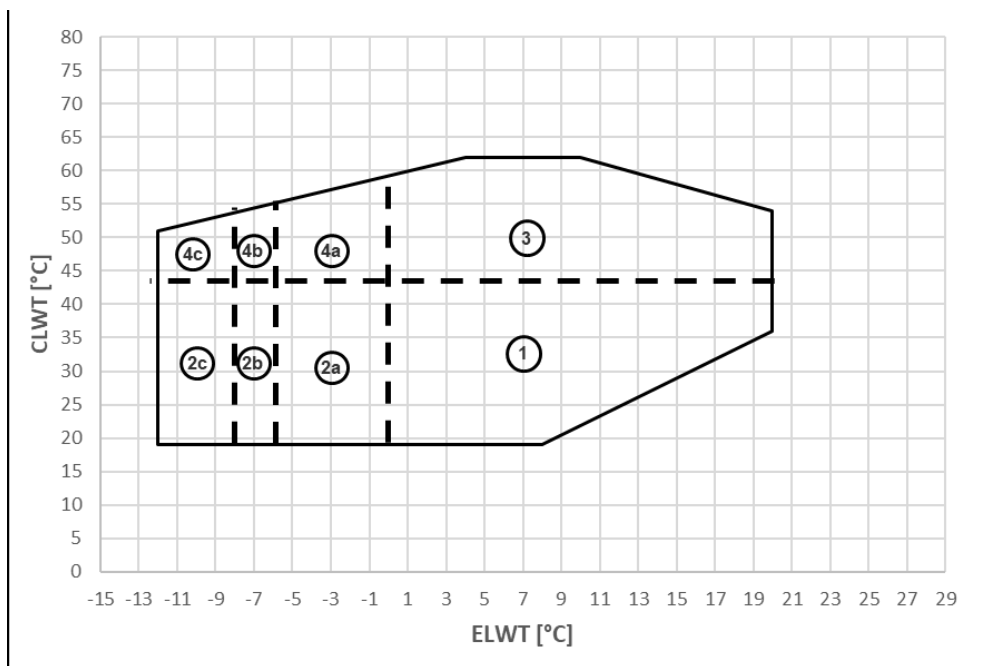


Рис. 9. EWWS_VZ_XS/PS

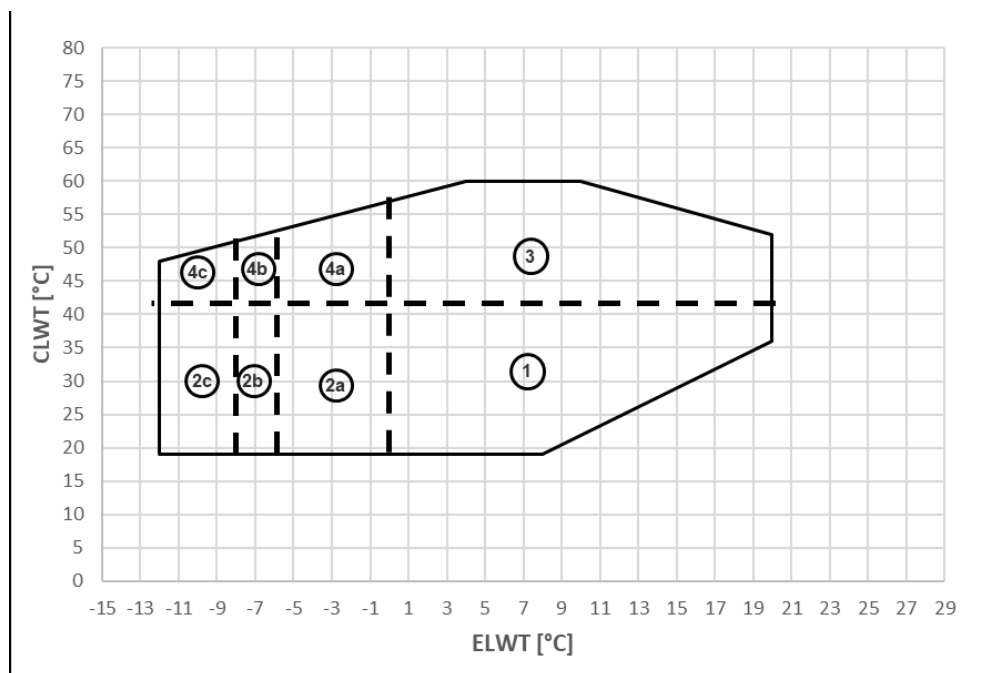


Рис. 10. EWWS_VZ_SS

Поз. 1 – стандартный агрегат (для работы в этой зоне не требуются никакие опции)

Поз. 2a – стандартный агрегат + опция 08 (рассол). Предел для пропиленгликоля: ELWT = 0 °C

Поз. 2b – стандартный агрегат + опция 08 (рассол). Предел для этиленгликоля: ELWT = -6 °C

Поз. 2c – стандартный агрегат + опция 174 (слабый рассол). Предел для пропиленгликоля: ELWT = -8 °C

Поз. 3 – стандартный агрегат + опция 111 (комплект для высоких температур)

Поз. 4a – стандартный агрегат + опция. 08 (рассол) + опция 111 (комплект для высоких температур). Предел для пропиленгликоля: ELWT = -0 °C

Поз. 4b – стандартный агрегат + опция 08 (рассол) + опция 111 (комплект для высоких температур). Предел для этиленгликоля: ELWT = -6 °C

Поз. 4c – стандартный агрегат + опция 174 (слабый рассол) + опция 111 (комплект для высоких температур). Предел для пропиленгликоля: ELWT = -8 °C

2.9 Минимальное содержание воды в системе

Для корректной работы агрегата VZ и его необходимой устойчивости в эксплуатационных условиях важно обеспечить минимальное содержание воды в системе. Для этого может понадобиться накопительная емкость соответствующего объема.

Минимальное содержание воды рассчитывается с учетом следующих технических требований:

Применение	Одноконтурный VZ	Двухконтурный VZ
Кондиционирование	3,3 л/кВт	2,5 л/кВт
Обработка	6,6 л/кВт	5,0 л/кВт
Переменная производительность	6,6 л/кВт	5,0 л/кВт

Пример расчета:

Охлаждающая способность при 100 % = 670 кВт

Минимальный объем системы для кондиционирования: $670 \times 3,3 = 2211$ л

Минимальный объем системы для обработки: $670 \times 6,6 = 4422$ л

Минимальный объем системы при переменной производительности: $670 \times 6,6 = 4422$ л

Примечание. В вышеприведенной формуле учитывается ряд факторов, таких как время останова компрессора и допустимая разность температур между последним остановом и пуском компрессора. В этой связи расчетное минимальное содержание воды относится к эксплуатации агрегата в рамках обычной системы климат-контроля. Если агрегат используется в производстве или требуется повышенная устойчивость в эксплуатационных условиях, рекомендуется удвоить расчетное содержание воды. В очень простых системах может возникнуть потребность в установке инерционных накопительных емкостей на гидравлическом контуре для достижения необходимого минимального объема воды. Добавление этого компонента должно гарантировать надлежащее смешивание воды; поэтому рекомендуется выбирать емкость с диафрагмой.

Примечание. Если водяной контур испарителя работает в рамках системы с переменным расходом, минимальный расход воды должен составлять не менее 50 % от расхода воды при номинальных условиях, а отклонение не должно превышать 10 % от номинального расхода в минуту.

2.10 Защита испарителя от обмерзания

1. Если агрегат не будет эксплуатироваться в зимний период, слейте воду из испарителя и трубопроводов охлаждаемой воды и промойте их гликолем. Для этого на испарителе имеются сливные и вентиляционные соединения.
2. Гликоль в систему охлаждения конденсатора рекомендуется вливать в соответствующей пропорции. Температура замерзания водно-гликолевого раствора должна быть не менее чем на 6 °C ниже расчетной минимальной температуры окружающего воздуха.
3. Заизолируйте трубы, особенно на стороне охлаждаемой воды, во избежание конденсации.



На повреждения вследствие заморзания гарантия не распространяется, поэтому Daikin Applied Europe S.p.A не несет за них никакой ответственности.

2.11 Конструкция и защита конденсатора

Если в качестве охлаждающей жидкости используется озерная, речная или грунтовая вода, а водяные клапаны не герметичны, температура конденсатора и трубопровода охлаждающей жидкости может опуститься ниже комнатной температуры при выключенном агрегате. Эта проблема возникает, когда в конденсаторе циркулирует холодная вода, а агрегат выключен в ожидании нагрузки. В этом случае:

1. Отключите водяной насос конденсатора, когда компрессор выключен.
2. Убедитесь в корректной работе расширительного клапана линии жидкого хладагента.

2.11.1 Управление конденсацией с помощью испарительной градирни

Минимальная температура воды на впуске конденсатора должна быть не менее 20 °С при полном расходе воды через градирню.

Если температуру воды необходимо понизить, расход воды следует сократить пропорционально такому понижению.

Для регулировки притока воды в конденсатор установите трехходовой перепускной клапан. На рисунке показан способ применения трехходового клапана для охлаждения конденсатора. Трехходовой клапан можно активировать с помощью пускателя, что гарантирует надлежащее давление конденсации в случаях, когда температура воды, поступающей в конденсатор, ниже 20 °С.

Вместо клапана с пускателем можно использовать трехходовой клапан с сервоприводом или циркуляционный насос, управляемый с помощью инвертора. Работу обоих этих устройств можно регулировать с помощью аналогового сигнала 0-10 В пост. тока, подаваемого электронным контроллером агрегата в зависимости от температуры воды, поступающей в конденсатор.

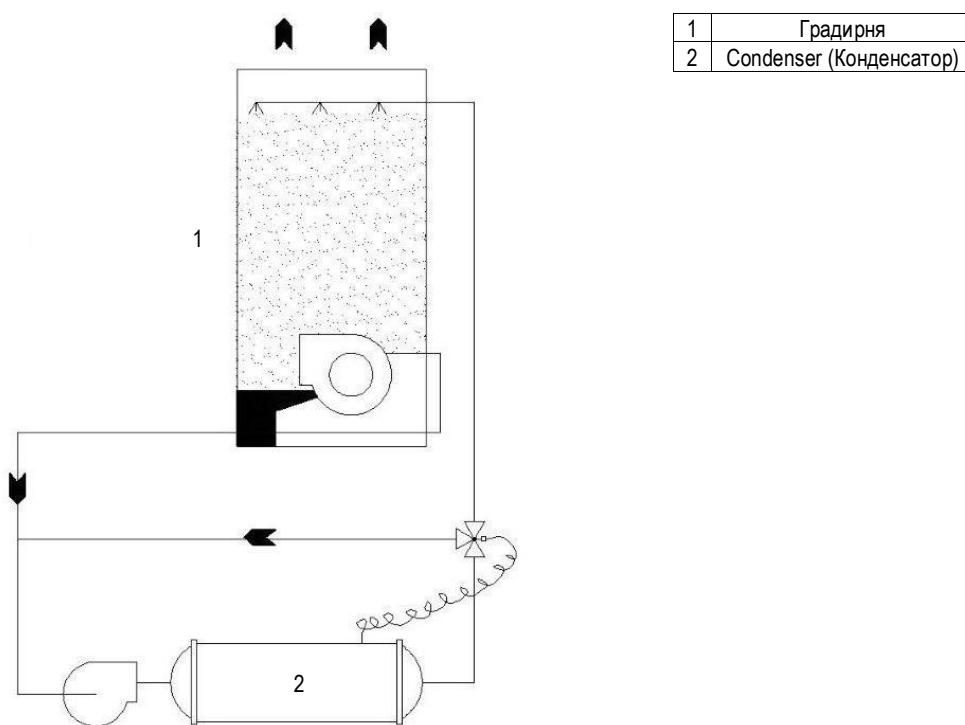


Рис. 11. Схема управления конденсатором с градирней

2.11.2 Управление конденсацией с помощью артезианской воды

Если для охлаждения конденсатора используется грунтовая вода, установите на выпуске конденсатора обычный клапан управления с прямым приводом. Этот регулирующий клапан должен обеспечивать надлежащее давление конденсации в случаях, когда температура воды, поступающей в конденсатор, ниже 20 °C.

Для этого на манжете конденсатора имеется рабочий клапан с нагнетательным патрубком.

Степень открытия клапана должна меняться в зависимости от давления конденсации. При выключении агрегата клапан закрывается во избежание опорожнения конденсатора.

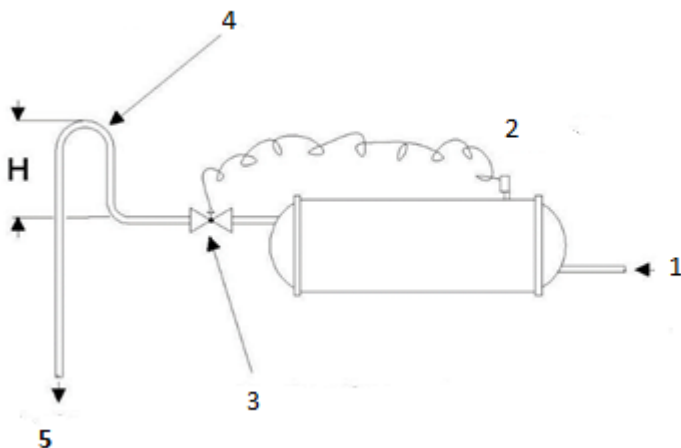


Рис. 12. Схема управления конденсацией при использовании артезианской воды

1	С главного насоса конденсатора
2	Рабочий клапан
3	Регулятор расхода воды прямого действия
4	Необходимые настройки, когда регулирующий клапан не используется
5	При сливе

2.12 Датчик управления охлаждаемой водой

Агрегат EWWD/EWWH/EWWS VZ с водяным охлаждением оснащен микропроцессором. При проведении работ рядом с агрегатом соблюдайте осторожность во избежание повреждения кабелей и датчиков. Перед запуском агрегата проверьте кабели. Не допускайте соприкосновения кабелей с рамой или другими компонентами. Убедитесь в том, что кабели надежно закреплены. При извлечении датчика температуры для проведения обслуживания не стирайте с датчика теплопроводящий состав, заложенный в колодец, а при установке датчика на место проследите за правильностью его положения. После замены датчика затяните стопорную гайку во избежание случайного соскальзывания.

2.13 Предохранительный клапан

Каждый теплообменник (испаритель и конденсатор) оснащен предохранительным клапаном, установленным на переключателе клапане теплообменника, благодаря чему можно проводить техобслуживание и периодические проверки без больших потерь хладагента. Не оставляйте предохранительный клапан в среднем положении.



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

2.14 Открыть изолирующий и/или запорный клапаны

До включения агрегата и пуска компрессоров откройте все клапаны, которые были закрыты на заводе для отгрузки.

Необходимо открыть следующие клапаны:

1. Клапан (дополнительная опция), установленный на трубопроводе компрессора.
2. Отсечные клапаны возвратного маслпровода (эжекторный насос). Эти клапаны находятся под манжетой испарителя недалеко от эжекторного насоса.
3. Клапан трубопровода жидкого хладагента, установленный под конденсатором.
4. Масляные вентили, установленные на трубопроводе, питающем систему смазки компрессора. Данный трубопровод выходит из нижней части маслоотделителя, размещенного внутри конденсатора.
5. Клапан (дополнительная опция), установленный на трубопроводе насоса компрессора.

2.15 Электрические соединения

Агрегат необходимо подключить с помощью медных кабелей подходящего сечения с учетом степени впитывания пластин в соответствии с действующими стандартами для электрооборудования.

Daikin Applied Europe S.p.A. не несет никакой ответственности за ненадлежащие электрические соединения.



**Соединения с клеммами необходимо выполнять с использованием медных клемм и кабелей.
Электрические соединения должен выполнять квалифицированный персонал.
Риск поражения электрическим током**

Электрическая панель должна подключаться с соблюдением порядка чередования фаз.

2.16 Асимметрия фаз

В трехфазной системе чрезмерная асимметрия между фазами приводит к перегреву электродвигателя. Максимально допустимая асимметрия напряжений составляет 2 %; она рассчитывается по следующей формуле:

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

Vx = фаза с наибольшей асимметрией

Vm = среднее значение напряжений

Т.е. эти три фазы составляют 383, 386 и 392 вольт, соответственно, а среднее значение равно:

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

3

Таким образом, процент асимметрии равен

$$\frac{(392-387)}{387} \times 100 = 1,29 \% \text{ менее допустимого максимума (2 \%)}$$

387



Прежде чем приступить к любым работам по техобслуживанию и/или изменением электрических соединений инвертора компрессора убедитесь в том, что система выключена, а главный разъединитель агрегата разомкнут.

После выключения главного разъединителя подождите не менее 20 минут, чтобы из конденсаторов инвертора полностью стекла жидкость. Не выполняйте никаких работ по техобслуживанию и/или электрических соединений в этот период.

2.17 Цепь управления

Цепь управления агрегата питается от сети напряжением 230 В пер. тока.

Переводите переключатель контроллера (Q0) в положение OFF, когда работа агрегата не требуется.

Контроллер оснащен клеммами блокировочного реле протока воды. Порядок подключения на месте эксплуатации см. в электрической схеме.

Назначение блокировочного реле протока воды состоит в том, чтобы не допускать работы компрессора до тех пор, пока два насоса испарителя и конденсатора не начнут работу и не смогут обеспечить необходимый расход воды. Реле протока можно отдельно заказать в компании Daikin Applied Europe; в любом случае, требуется его обязательная установка на агрегат. Для оптимальной защиты от замерзания необходимо последовательно соединять реле протока испарителя, сухой контакт пускателя или прерыватель цепи накачки.

В целях повышения эффективности управления системой рекомендуется, чтобы насосами управлял микропроцессор.

Если пуском насоса самостоятельно управляет внешняя система, следуйте нижеприведенной логике.

Приемник воды испарителя

- запускайте насос за 2 минуты до включения агрегата
- выключайте насос через 5 минут после выключения агрегата

Водяные насосы конденсатора:

- запускайте насос за 30 секунд до включения агрегата
- выключайте насос через 1 минуту после выключения последнего компрессора.

Когда агрегат выключен, насос конденсатора всегда должен быть выключен.

Проверка целостности цепи управления

Каждый агрегат проходит испытания на заводе. Цепь управления и цепь питания проходят тщательную функциональную проверку до отгрузки агрегата.

3.1 Обязанности оператора

Важно, чтобы оператор ознакомился с оборудованием до начала эксплуатации агрегата.

Помимо прочтения настоящего руководства оператор должен изучить руководство по эксплуатации и электрическую схему, прилагаемые к агрегату, чтобы узнать последовательность действий по вводу в эксплуатацию, работе и останову, а также узнать о режиме отключения и правилах техники безопасности.

При первом запуске агрегата технический специалист Daikin может предоставить консультации и инструкции по надлежащей эксплуатации.

Оператор должен вести журнал технических данных по каждому конкретному агрегату. Кроме того, следует вести дополнительный журнал проведения периодического технического обслуживания и ремонтов.

Приобретение данного агрегата Daikin представляет собой существенное капиталовложение, поэтому он требует соответствующего внимания для поддержания оборудования в исправном состоянии. При выявлении оператором каких-либо отклонений или сбоев в работе агрегата необходимо обратиться за консультацией к техническим специалистам компании Daikin.

В любом случае, крайне важно соблюдать следующие указания при эксплуатации и техобслуживании:

- Не допускайте к работам с агрегатом лиц, не имеющих необходимых разрешений и/или квалификации.
- Запрещено выполнять какие-либо действия с электрическими компонентами без размыкания главного выключателя агрегата и отключения питания;
- Запрещено выполнять какие-либо действия с электрическими компонентами без электроизолирующих подставок; Запрещается выполнять какие-либо действия с электрическими компонентами в присутствии воды и/или влаги.
- Все действия с контуром циркуляции хладагента и компонентами, находящимися под давлением, должны выполняться только квалифицированными специалистами.
- Замену компрессоров и заливку смазочного масла должны выполнять квалифицированные специалисты.
- Существует опасность порезов об острые края. Следует избегать прямого контакта с ними.
- При подсоединении агрегата к гидравлической системе необходимо предотвратить попадание посторонних предметов в трубы водопровода;
- На впуске трубопровода воды теплообменника необходимо установить механический фильтр.
- Каждый компрессор агрегата оснащен предохранительными реле высокого давления, которые останавливают агрегат при их включении в случае превышения заданного предела давления. В случае активации верните реле давления в исходное состояние путем нажатия на синюю кнопку и сброса аварийного сигнала на микропроцессоре.
- Строго запрещается снимать любые защитные ограждения подвижных частей агрегата.

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

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

3.2 Описание агрегата

В состав агрегата входит высокопроизводительный одновинтовой компрессор новой серии VVR последнего поколения, затопленный кожухотрубный испаритель с циркуляцией хладагента снаружи труб и с циркуляцией охлаждаемой воды внутри труб.

В кожухотрубном конденсаторе конденсация хладагента проходит снаружи труб, а охлаждаемая вода циркулирует внутри высокопроизводительных труб.

Одновинтовой полугерметичный компрессор использует всасываемый газообразный хладагент, поступающий из испарителя, для охлаждения электродвигателя и обеспечения превосходной работы агрегата во всем диапазоне допустимых нагрузок. Холодильная нагрузка на компрессор, управляемый с помощью инверторов, варьируется в зависимости от скорости вращения, определяемой контроллером. Таким образом агрегат идеально адаптируется к условиям эксплуатации системы для максимально эффективной работы.

Смазочная система с впрыском масла обеспечивает необходимую смазку подвижных частей и герметизирует винт, отвечающий за газовую компрессию без внешнего масляного насоса.

В контуре охлаждения также установлен электронный расширительный клапан. Помимо управления уровнем хладагента в теплообменниках и обеспечения корректной работы компрессора этот клапан также управляет функцией ОТКАЧКИ.

Управляет всеми указанными компонентами инновационная микропроцессорная система, способная отслеживать все рабочие параметры агрегата для оптимизации его работы.

Система диагностики помогает оператору обнаруживать причины аварий и отказов.



До запуска компрессоров убедитесь в том, что все клапаны открыты, а колпачки установлены на место и затянуты.

3.3 Описание цикла охлаждения

Газообразный хладагент низкой температуры, поступает из испарителя в компрессор и проходит через электродвигатель, тем самым охлаждая его. Затем хладагент сжимается и в процессе сжатия смешивается с маслом, нагнетаемым в компрессор из отделителя.

Находящаяся под высоким давлением смесь масла и хладагента поступает в трехступенчатый высокоэффективный маслоотделитель, где происходит отделение. Масло оседает в нижней части отделителя и под воздействием перепада давления возвращается обратно в компрессор, тогда как хладагент, отделенный от масла, подается в конденсатор.

Охлаждающая жидкость циркулирует внутри конденсатора; проходя по трубам теплообменника противотоком, она охлаждается после перегрева и начинает конденсироваться. Конденсационная вода нагревается за счет тепла от конденсации и охлаждения после перегрева.

Конденсационная жидкость при температуре насыщения пересекает границу переохлаждения, где выделяет тепло, еще больше повышая эффективность цикла. Переохлажденная жидкость проходит через расширительное устройство, которое начинает процесс расширения в результате снижения давления, что приводит к вскипанию части охлаждающей жидкости.

В результате на данном этапе образуется смесь жидкого и газообразного хладагента, имеющая низкое давление и низкую температуру, поступающая в испаритель.

После равномерного распределения по трубному пучку жидко-газообразный хладагент обменивается теплом с охлаждаемой водой, тем самым снижая температуру и полностью испаряясь.

После перехода в газообразное состояние хладагент снова засасывается из испарителя в компрессор, и цикл начинается снова.

3.3.1 Испаритель

Испаритель затопленный, кожухотрубного типа; вода проходит снаружи труб, а парообразный хладагент – внутри труб. Как правило, он не требует никакого обслуживания и ремонта. При необходимости изношенную трубу можно удалить и заменить. Сальник водяного купола необходимо заменить после очистки и/или замены трубы.

3.3.2 Конденсатор

Конденсатор кожухотрубного типа; вода проходит внутри труб, а хладагент – снаружи труб. Трубы конденсатора оребрены снаружи и развальцованы в трубной пластине. Все агрегаты оснащены доохладителем, встроенным в конденсатор. При необходимости изношенную трубу можно удалить и заменить. Сальник водяного купола необходимо заменить после очистки и/или замены трубы.

3.3.3 Расширительный клапан

Расширительный клапан управляется электронным контроллером с помощью специально разработанной электронной платы. Приток хладагента в испаритель в соответствии с эксплуатационными параметрами агрегата управляется с помощью специального алгоритма, разработанного для агрегатов с затопленными испарителями. В случае отключения энергии расширительный клапан автоматически замыкается благодаря системе аккумулирования электроэнергии, размещенной внутри электронной платы управления (ионистор)

3.3.4 Компрессоры

Холодильный компрессор имеет одновинтовое исполнение; поворотный вал напрямую соединен с электродвигателем.

Прежде чем поступить в порты всасывания, газообразный хладагент проходит через электродвигатель, охлаждая обмотки. Для защиты электродвигателя от опасного перегрева внутри обмотки электродвигателя расположены датчики, постоянно отслеживающие температуру. Терморезистор и клеммы питания помещены в клеммную коробку, установленную над корпусом двигателя.

За сжатие отвечают подвижные детали компрессора, которые состоят из трех вращающихся элементов; внутри компрессора нет деталей, совершающих эксцентрические или возвратно-поступательные движения. К основным элементам относится главный ротор и два боковых сателлитных ротора, находящихся в тесном зацеплении с главным. Герметичность компрессора обеспечивается благодаря специальному синтетическому материалу соответствующей формы, установленному между главным и сателлитными

роторами. Главный вал, на котором закреплены электродвигатель и главный ротор, поддерживается тремя шариковыми подшипниками. Перед сборкой осуществляется как статическая, так и динамическая балансировка этой системы. По бокам компрессора установлены два больших закрывающихся фланца, обеспечивающие легкий доступ к сателлитам, ротору, валу и подшипникам без нарушения сборочных допусков.

3.3.5 Управление производительностью

Компрессоры последнего поколения, которыми оснащены агрегаты EWWH VZ, напрямую управляются регулятором скорости с помощью инверторной технологии. Данная технология позволила отказаться от использования клапанных затворов и повысить производительность при неполной нагрузке до непревзойденного уровня. Таким образом, производительность компрессора напрямую контролируется путем регулировки скорости вращения электродвигателя как функции специального алгоритма управления. В зависимости от условий эксплуатации системы и модели агрегата скорость вращения компрессора может варьироваться от минимума, равного 840 об/мин (14 Гц), до максимума, равного 4800 об/мин (80 Гц).

Вместо золотникового клапана были установлены устройства, контролирующие объемное отношение, характерное для компрессии.

3.3.6 Объемная переменная степень сжатия (VVR)

Компрессор рассчитан на работу в очень широком рабочем диапазоне; максимальная эффективность гарантируется при любом эксплуатационном режиме. Агрегат оснащен сложным устройством, которое динамически управляет объемной степенью сжатия (VVR). Данная система обеспечивает оптимальное положение выпускных отверстий в зависимости от рабочей степени сжатия. На выбор доступны четыре положения. На видном месте компрессора расположены три электромагнитных клапана, напрямую подключенные к контроллеру агрегата. Питание на них подается в зависимости от рабочей степени сжатия.

3.3.7 Система контроля масла

Каждый винтовой компрессор соединен с устройством (маслоотделителем), в котором отделяется и накапливается масло, поступающее вместе с отработанным газообразным хладагентом.

Давление отработанного газообразного хладагента вытесняет масло в компрессор, где, пройдя через высокоэффективный фильтр, масло подается на главное отверстие впрыска для герметизации сжатия и смазки подвижных деталей.

На этапе сжатия масло смешивается с отработанным газообразным хладагентом, а затем опять отправляется в маслоотделитель, и цикл начинается сначала.

Течение масла обеспечивается перепадом давления между конденсатором и испарителем. Этот перепад зависит от температуры охлаждающей воды и температуры воды в испарителе. Поэтому важно быстро достичь нужного перепада давления во время запуска и контролировать температуру охлаждающей воды.

Для достижения нужного перепада давления необходимо установить систему регулирования температуры воды на впуске конденсатора (трехходовой клапан, инвертор на насосе охлаждающей воды и т. д.); с ее помощью рабочая температура агрегата поддерживается в пределах расчетного рабочего диапазона.

После масляного фильтра на компрессоре установлен датчик давления для постоянного отслеживания давления масла и передачи значений давления в микропроцессор. Контроль давления масла позволяет защитить компрессор от любых сбоев в работе. Масляный фильтр необходимо заменить в течение первых 500 часов работы компрессора. Электронный контроллер подает сигнал о высоком дифференциальном давлении масла при достижении значения, равного 2,5 бар. В этом случае необходимо заменить масляный фильтр.

В агрегаты уже заправлено необходимое количество масла. После запуска системы дозаправка масла не требуется, кроме случаев проведения ремонтных работ или удаления большого количества масла из системы.



Некачественное техобслуживание системы смазки, включая введение чрезмерного количества масла или масла, не пригодного для использования в масляном фильтре, может повредить агрегат.

3.3.7.1 Смазочные масла

Помимо смазки подшипников и подвижных деталей масло выполняет еще одну, не менее важную задачу: оно обеспечивает герметизацию при сжатии, что повышает его эффективность.

Для получения информации об одобренном масле обратитесь в сервисную службу Daikin.

3.3.7.2 Впрыск жидкого хладагента

Агрегаты Daikin серии EWWH VZ не требуют никакого газа нагнетания, поэтому система охлаждения масла используется в пределах номинального рабочего диапазона.

Когда рабочие условия превышают стандартные значения (высокотемпературный комплект), компрессору требуется комплект для охлаждения масла, который называется системой впрыска жидкого хладагента.

Данная система напрямую контролируется микропроцессором, установленным на агрегате, в зависимости от температуры нагнетания компрессора. В нормальных рабочих условиях и при выключенном компрессоре электромагнитный клапан, управляющий впрыском жидкого хладагента, должен быть закрыт. Когда температура масла превышает установочное значение, записанное в микропроцессоре, система подает напряжение на электромагнитный клапан путем впрыска жидкого хладагента в специальный порт. Температура масла постепенно снижается до установочного значения за вычетом контрольной разности, затем микропроцессор обесточивает электромагнитный клапан. Система впрыска жидкого хладагента может срабатывать во время запуска системы и/или ее работы при неполной нагрузке.

Комплект для впрыска жидкого хладагента используется всегда, когда есть потребность в высокотемпературном комплекте.

3.3.8 Система улавливания масла

В каждом контуре имеется система улавливания масла, скапливающегося внутри испарителя в ходе нормальной эксплуатации.

Эта система состоит из эжекторного насоса, который непрерывно собирает все масло, циркулирующее в системе, по принципу Вентури, не позволяя маслу скапливаться в испарителе благодаря движению газообразного хладагента с низкой скоростью.

Нагнетаемый под высоким давлением газообразный хладагент подается в эжекторный насос, который создает разрежение и обеспечивает засасывание смеси масла и хладагента в испаритель для восстановления уровня масла в системе смазки.

Следовательно, необходимо проверить:

- 1) открытие клапана системы улавливания масла
- 2) корректную работу электромагнитного клапана, установленного на подаче эжекторного насоса.

3.3.9 Электрическая панель управления

Агрегат управляется микропроцессорной панелью управления, предназначенной для поэтапного запуска компрессора, контроля и регулировки производительности компрессора, его защиты и выполнения цикла останова в отсутствие нагрузки или в установленное время. Панель управления предоставляет широкие возможности для контроля и регистрации данных. Для оптимальной работы агрегата важно тщательно изучить все функции системы управления.

Обращаем ваше внимание на то, что в комплект поставки всех агрегатов также входит Руководство по эксплуатации панели управления.

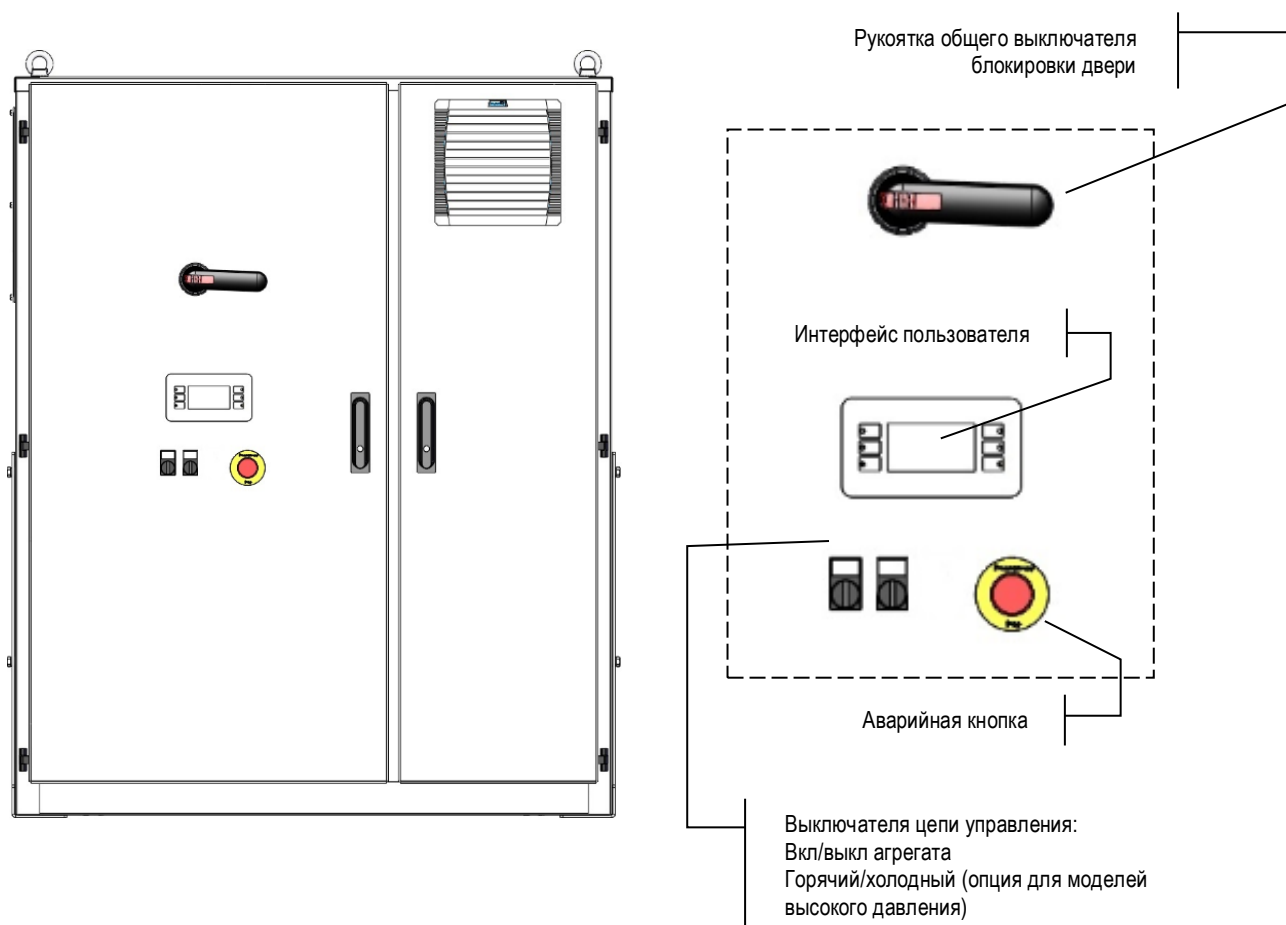


Рис. 13. Интерфейс агрегата

3.3.10 Защита каждого контура циркуляции хладагента

- Высокое давление (реле давления)
- Охлаждение двигателя
- Высокая температура на выпуске из компрессора
- Температура на всасывании компрессора
- Неудачная попытка запуска
- Высокий перепад давления масла
- Низкое давление

3.3.11 Защита системы

- Антифриз
- Правильный порядок чередования фаз и отключение фазы
- Низкое давление (реле давления)
- Реле протока через испаритель

3.3.12 Тип управления

ПИД-регулирование (пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор) на датчике испарителя для идеального регулирования температуры воды ($\Delta T = \pm 0,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$).

3.3.13 Чередование в работе компрессора

Агрегаты Daikin VZ с водяным охлаждением изменяют очередность запуска компрессоров (двухкаскадный компрессор VZ) для баланса числа запусков и часов наработки. Контроллер автоматически чередует компрессоры.

В автоматическом режиме первым активируется компрессор с наименьшим количеством запусков. При работе обоих компрессоров, когда один компрессор нужно выключить, выключается компрессор с наибольшим числом наработанных часов.

3.3.14 Управление конденсацией высокого давления

Микропроцессор оснащен датчиком для отслеживания давления конденсации. Главная задача этого датчика высокого давления заключается в обеспечении управления давлением конденсации (путем слежения за работой градирен, если они подсоединены), однако он также посылает микропроцессору сигнал о необходимости остановки компрессора, когда давление нагнетания превышает максимальный предел. После выключения агрегата из-за высокого давления конденсации микропроцессор необходимо вернуть в исходное состояние вручную.

3.3.15 Механическое предохранительное реле высокого давления

Это однополюсное реле высокого давления открывается, когда давление превышает установленный предел. При открытии механического предохранительного реле давления запускается инвертор компрессора, в результате чего прекращается подача питания на мост БТИЗ. Это приводит к прерыванию выходного сигнала инвертора о подаче питания на компрессор в соответствии с EN 60204-1 (категория останова 0).

Реле давления установлено на крышке выпускного патрубка компрессора.

При срабатывании реле давления после анализа и устранения причины его срабатывания сигнализацию можно сбросить путем нажатия на синюю кнопку на корпусе реле давления и сброса сигнализации на микропроцессоре.

К срабатыванию реле высокого давления может привести:

- а) недостаточный приток воды в конденсатор
- б) некорректное управление вентилятором градирни и/или регулятором температуры воды конденсатора (при наличии).
- с) Неверным измерением температуры воды при работе теплового насоса.

3.3.16 Защита электродвигателя компрессора

Электродвигатели компрессора защищены от перегрева термисторами, установленными на обмотках всех электродвигателей. Благодаря этим термисторам контроллер постоянно отслеживает температуру обмотки мотора и останавливает соответствующий компрессор в случае превышения безопасного значения температуры.

Периодические перебои в работе этого средства защиты в ходе нормальной эксплуатации может указывать на потенциальную неисправность электродвигателя компрессора или избыточный перегрев на всасывании из-за того, что в систему заправлено недостаточное количество хладагента. Инвертор также выполняет функцию защиты от перегрузки, благодаря которой он останавливает соответствующий компрессор в случае чрезмерного поглощения. Эта сигнализация сбрасывается вручную.

4.1 Техническое обслуживание и ремонт

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. Решение об использовании дополнительных средств индивидуальной и коллективной защиты принимается после тщательного анализа конкретных рисков на соответствующем участке в зависимости от вида выполняемых работ.

Электрические компоненты	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.
Холодильная система	Перед началом работ на контуре хладагента необходимо принять следующие меры предосторожности: - получить разрешение на выполнение огнеопасных работ (если требуется); - обеспечить, чтобы на участке проведения работ не хранились легковоспламеняющиеся материалы и отсутствовали источники возгорания; - обеспечить готовность подходящего оборудования пожаротушения; - перед началом работ на контуре хладагента или сварочных работ или пайки твердым или мягким припоем, необходимо обеспечить надлежащую вентиляцию на участке проведения работ; - обеспечить искробезопасное, соответствующим образом герметизированное и взрывобезопасное оборудование для обнаружения утечки; - обеспечить проведение инструктажа для всего обслуживающего персонала. Перед началом работ на контуре хладагента необходимо выполнить следующую процедуру: сравить хладагент (указать остаточное давление); продуть контур инертным газом (например, азотом); сбросить давление до 0,3 бар абс. (0,03 МПа); еще раз продуть контур инертным газом (например, азотом); открыть контур. 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. Если требуется демонтировать компрессоры или слить компрессорное масло, необходимо обеспечить откачку до допустимого уровня, чтобы в смазочном материале отсутствовал легковоспламеняющийся хладагент. Должно применяться только оборудование для сбора хладагента, предназначенное для использования с легковоспламеняющимися хладагентами. 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. Если используются холодильные системы с промежуточным хладагентом, теплоноситель должен проверяться на возможное присутствие хладагента. После выполнения любых ремонтных работ необходимо проверить предохранительные устройства, например, датчики хладагента и системы механической вентиляции, и записать результаты. Следует заменить любую отсутствующую или неразборчивую этикетку на компонентах контура хладагента. Запрещено использовать источники возгорания для поиска утечки хладагента.

4.2 Таблица давления/температуры

Таблица давления/температуры HFC-134a							
°C	бар	°C	бар	°C	бар	°C	бар
-14	0,71	12	3,43	38	8,63	64	17,47
-12	0,85	14	3,73	40	9,17	66	18,34
-10	1,01	16	4,04	42	9,72	68	19,24
-8	1,17	18	4,37	44	10,3	70	20,17
-6	1,34	20	4,72	46	10,9	72	21,13
-4	1,53	22	5,08	48	11,53	74	22,13
-2	1,72	24	5,46	50	12,18	76	23,16
0	1,93	26	5,85	52	13,85	78	24,23
2	2,15	28	6,27	54	13,56	80	25,33
4	2,38	30	6,7	56	14,28	82	26,48
6	2,62	32	7,15	58	15,04	84	27,66
8	2,88	34	7,63	60	15,82	86	28,88
10	3,15	36	8,12	62	16,63	88	30,14

Таблица зависимости давления от температуры для HFO-R1234ze(E)									
°C	кПа	°C	кПа	°C	кПа	°C	кПа	°C	кПа
-15	20	4	150	23	369	43	731	62	1239
-14	25	5	159	25	399	44	754	63	1271
-13	30	6	169	26	414	45	776	64	1304
-12	36	7	178	27	430	46	800	65	1337
-11	42	8	188	28	445	47	823	66	1370
-10	47	9	198	29	462	48	848	67	1405
-9	53	10	208	30	478	49	872	68	1440
-8	60	11	219	31	496	50	898	69	1475
-7	66	12	230	32	513	51	923	70	1511
-6	73	13	241	33	531	52	949	71	1548
-5	79	14	252	34	549	53	976	72	1585
-4	86	15	264	35	568	54	1003	73	1623
-3	94	16	276	36	587	55	1031	74	1662
-2	101	17	289	37	606	56	1059	75	1701
-1	109	18	301	38	626	57	1088	76	1741
0	117	19	314	39	646	58	1117	77	1782
1	125	20	327	40	667	59	1147	78	1823
2	133	21	341	41	688	60	1177	79	1865
3	141	22	355	42	709	61	1208	80	1908

Таблица зависимости давления от температуры для HFC-R513A							
°C	бар	°C	бар	°C	бар	°C	бар
-14	0,93	12	3,80	38	9,13	64	17,99
-12	1,08	14	4,11	40	9,67	66	18,86
-10	1,25	16	4,44	42	10,23	68	19,75
-8	1,42	18	4,78	44	10,82	70	20,68
-6	1,61	20	5,13	46	11,42	72	21,64
-4	1,80	22	5,51	48	12,05	74	22,63
-2	2,01	24	5,89	50	12,70	76	23,65
0	2,23	26	6,30	52	13,38	78	24,71
2	2,46	28	6,73	54	14,08	80	25,82
4	2,70	30	7,17	56	14,81	82	26,94
6	2,96	32	7,63	58	15,57	84	28,11
8	3,22	34	8,11	60	16,35	86	29,32
10	3,51	36	8,61	62	17,16	88	30,58

4.3 Плановое техническое обслуживание

4.3.1 Проверка производительности конденсатора

Периодическая проверка медных труб на внутреннюю чистоту имеет большое значение для предотвращения снижения их производительности. Эту проверку можно выполнить, убедившись по показаниям дисплея микропроцессора в том, что разность между температурой конденсации и температурой воды на выпуске из конденсатора не превышает 3...5 °C (3 °C для исполнения XS и 5 °C для исполнения SS). При отклонении от этого значения рекомендуется очистить конденсатор.

4.3.2 Электронный расширительный клапан

Агрегаты оснащены одним или двумя электронными расширительными клапанами, в зависимости от числа компрессоров, установленных на агрегате. Эти клапаны управляются и регулируются главным электронным контроллером, который оптимизирует приток газообразного хладагента в испаритель в соответствии с эксплуатационными параметрами агрегата. Помимо управления нагрузкой на компрессор логика управления клапаном позволяет предотвратить работу агрегата вне допустимого рабочего диапазона. Как правило, данное устройство не требует обслуживания.

4.3.3 Контур охлаждения

Техническое обслуживание контура охлаждения состоит из регистрации условий эксплуатации и проверки правильности количества масла и хладагента в агрегате. (Периодичность технического обслуживания и соответствующие эксплуатационные данные приведены в конце этого бюллетеня). При осмотре по каждому контуру необходимо регистрировать следующие показатели:

Давление подачи, температура нагнетания, давление на всасывании, температура всасывания, давление масла, температура жидкости, температура воды на впуске/выпуске испарителя, температура воды на впуске/выпуске конденсатора, ток потребления, питающее напряжение, рабочая частота компрессора.

Существенные изменения в переохлаждении и/или перегреве на нагнетании могут быть вызваны тем, что в систему заправлено недостаточное количество хладагента. Перегрев на нагнетании должен быть в диапазоне 8...15 °C, а переохлаждение – в диапазоне 3,5...6,0 °C (при полной нагрузке).

4.3.4 Нагнетательный и впускной клапаны (по заказу)

Если клапан остается в одном положении в течение длительного времени, его рекомендуется периодически, не менее 4 раз в год, закрывать и открывать.

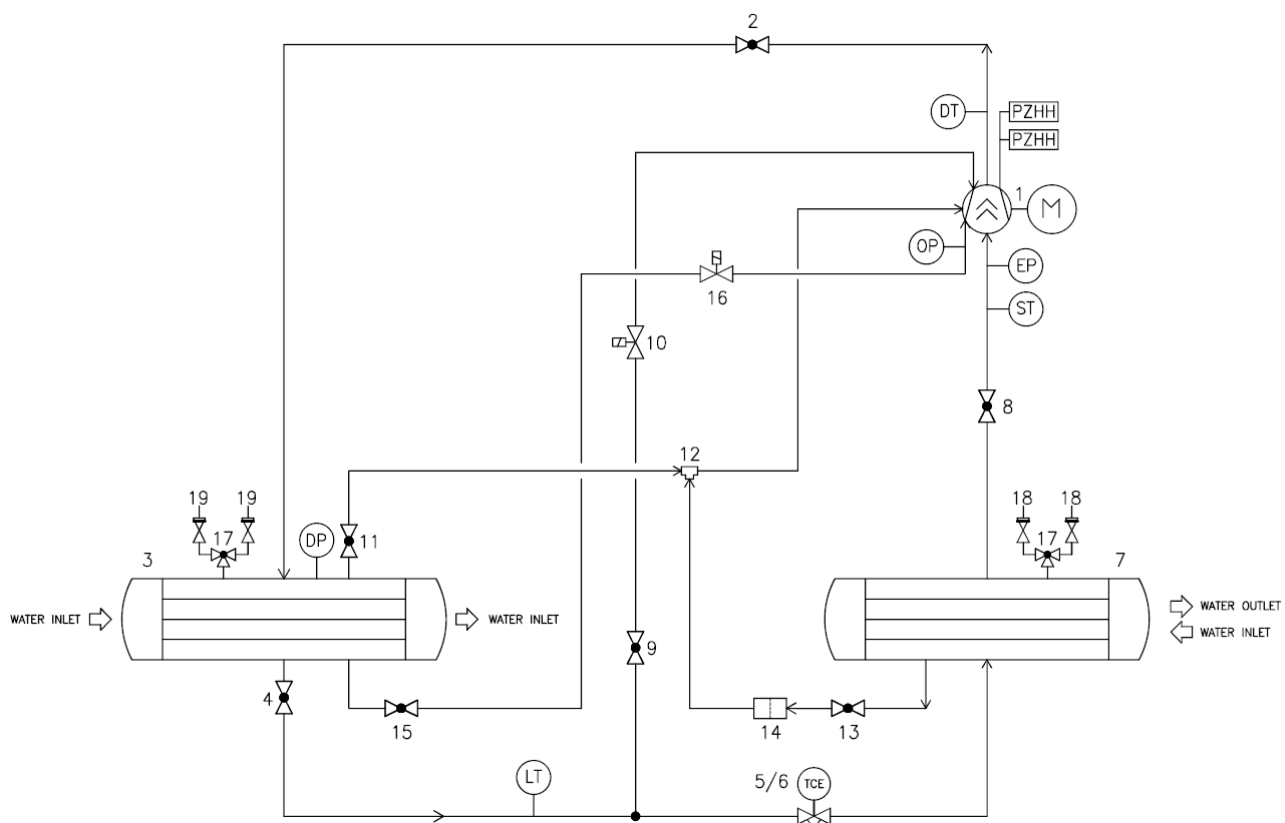


Рис. 14. Типовой одноконтурный контур охлаждения

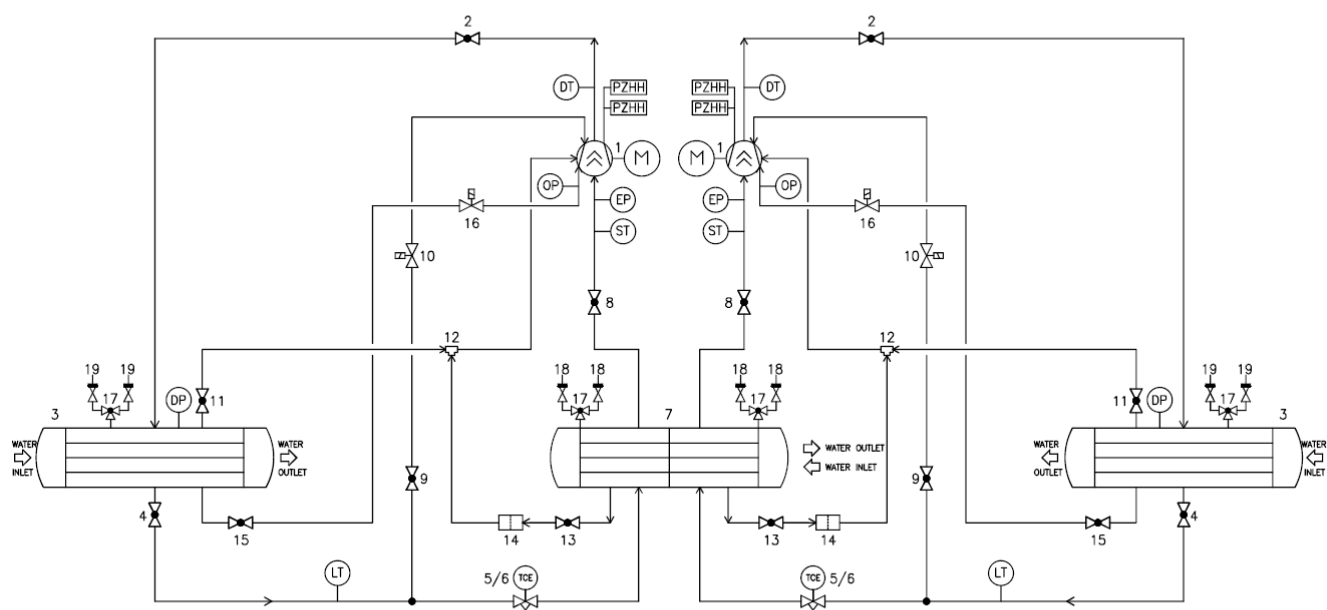


Рис. 15. Типовой двухконтурный контур охлаждения

Условные обозначения

1	Compressor (Компрессор)	15	Клапан впрыска масла
2	Нагнетательный клапан (по заказу)	16	Электромагнитный клапан впрыска масла
3	Масляный конденсатор/маслоотделитель	17	Предохранительный клапан теплообменника
4	Клапан трубопровода жидкого хладагента	18	Предохранительные клапаны низкого давления
5/6	Расширительный клапан с индикатором жидкости	19	Предохранительные клапаны высокого давления
7	Затопленный испаритель	PZHH	Реле высокого давления
8	Впускной клапан (по заказу)	M	Электродвигатель компрессора
9	Вентиль впрыска жидкости (дополнительный впрыск жидкости)	ST	Датчик температуры всасывания
10	Электромагнитный клапан впрыска жидкости (дополнительный впрыск жидкости)	DT	Датчик температуры подачи
11	Подпиточный клапан эжекторного насоса	LT	Датчик температуры жидкости
12	Эжекторный насос	DP	Датчик высокого давления
13	Всасывающий клапан эжекторного насоса	EP	Датчик низкого давления
14	Всасывающий фильтр эжекторного насоса	OP	Датчик давления масла

4.3.5 Заряд хладагента

Агрегаты EWW/D/EWWH/EWWS VZ рассчитаны на работу с хладагентом R134a/R1234ze(E)/R513A, использование любого другого хладагента ЗАПРЕЩАЕТСЯ.



При добавлении или удалении из системы газообразного хладагента следите за правильным потоком воды в испарителе и конденсаторе во избежание замерзания труб.

Повреждение вследствие замерзания приводит к аннулированию гарантии.

Слив хладагента должны выполнять квалифицированные технические специалисты с применением соответствующих материалов. Ненадлежащее техобслуживание может привести к неконтролируемой потере давления и жидкости. Запрещается сливать хладагент и смазочное масло в окружающую среду. Пользуйтесь соответствующей системой удаления отходов.

Все агрегаты отгружаются с завода полностью заправленными хладагентом. При необходимости дозаправки агрегата в ходе эксплуатации соблюдайте данные рекомендации. Оптимальная заправка позволит агрегату работать с соответствующим расходом хладагента во всех условиях.

4.3.5.1 Проверка правильности заправки хладагента

Чтобы проверить правильность количества хладагента, заправленного в агрегат, необходимо выполнить следующие действия:

1. Доведите нагрузку на агрегат до максимального уровня
2. Убедитесь в том, температура воды на выпуске из испарителя находится в пределах от 6 до 8 °C.
3. Убедитесь в том, температура воды на впуске в конденсатор находится в пределах от 25 до 32 °C.
4. При наличии вышеперечисленных условий проверьте следующие параметры:
 - a) Перегрев на нагнетании находится в диапазоне от 8 (для R134a)/5(для R1234ze/R513A) до 15 °C.
 - b) Переохлаждение находится в диапазоне 4...6 °C. В смотровом стекле жидкости не должно быть видно потеков.
 - c) Разница между температурой отходящей воды и температурой испарения должна находиться в пределах от 0,5 °C до 4 °C.
 - d) Разность температур конденсации и воды на выпуске из конденсатора должна находиться в пределах 1...3 °C.
5. Убедитесь в том, что индикатор на трубопроводе жидкости показывает максимальный уровень.

Если хотя бы один из перечисленных выше параметров выходит за указанные пределы, возможно, в агрегат необходимо заправить дополнительное количество хладагента.

ПРИМЕЧАНИЕ

При изменении нагрузки агрегата значение переохлаждения также меняется, но стабилизируется в течение короткого периода времени, и в любом случае оно никогда не должно быть ниже 3 °C. Значение переохлаждения незначительно меняется при изменении температуры воды на выпуске испарителя и конденсатора.

Утечка хладагента может быть настолько мала, что ее наличие почти не повлияет на функционирование контура, а может быть настолько велика, что из-за нее может произойти остановка агрегата в результате срабатывания одного из защитных устройств.

4.3.6 Электрическое оборудование

Установка электрооборудования должна осуществляться с соблюдением некоторых общих правил, описание которых приводится ниже:

1. Ток, поглощаемый компрессором, необходимо сравнить со значением на паспортной табличке. В норме фактически потребляемый ток меньше номинального, поскольку в табличке указано значение для полной нагрузки компрессора.
2. Все испытания на безопасность необходимо выполнять не реже одного раза в три месяца. Со временем может измениться рабочий режим каждого агрегата, поэтому нужно внимательно отслеживать возможные сбои и оперативно устранять их. Средства взаимоблокировки насосов и реле протока необходимо проверять и следить за тем, чтобы они были способны разрывать цепь управления при срабатывании. Реле повышенного давления необходимо отдельно проверять на стенде.
3. Необходимо раз в полгода проверять сопротивление между электродвигателем компрессора и землей. Такие проверки позволяют выявить износ изоляции. Сопротивление ниже 50 МОм свидетельствует о возможном дефекте изоляции или проникновении влаги в контур. Такие результаты требуют дальнейшей проверки.



Ни в коем случае не замеряйте сопротивление электродвигателя в вакууме. Это может привести к серьезным повреждениям.

4.4 Очистка и хранение

Одной из самых распространенных причин сбоев в работе оборудования и обращений в сервисную службу является загрязнение. Предотвратить его можно путем выполнения плановых операций технического обслуживания. Наиболее подвержены загрязнению следующие компоненты системы:

1. Воздушный и охлаждающий фильтры электрической панели, которые необходимо очищать для обеспечения достаточной вентиляции электрической панели.
2. Фильтры, установленные в системе транспортировки охлаждаемой воды, которые необходимо извлекать и очищать при каждой проверке.

4.5 Сезонное техобслуживание

До выключения агрегата на длительный срок и его повторного включения необходимо выполнить следующие действия:

4.5.1 Сезонное отключение

1. В случае воздействия на агрегат отрицательных температур, конденсатор и трубопровод охлаждающей воды необходимо отсоединить, после чего из них нужно полностью слить воду. Вытеснить всю воду из конденсатора поможет продувка сухим воздухом. Ни из конденсатора, ни из испарителя слив не осуществляется самотеком. Вода, оставшаяся в трубопроводах и теплообменнике, может привести к разрушению этих частей в случае замерзания.

Надежным способом защиты от замерзания является принудительная циркуляция антифриза по контуру циркуляции воды.

2. Необходимо соблюдать осторожность во избежание случайного открывания отсечных клапанов контура циркуляции воды.
3. Если используется градирня, а также если водяной насос подвержен воздействию отрицательных температур, снимите сливную заглушку насоса во избежание накопления воды.
4. Разомкните главный выключатель компрессора и удалите плавкие предохранители. Установите ручной выключатель 1/0 в положение 0.
5. Во избежание коррозии очистите и окрасьте поверхности, пораженные ржавчиной.
6. Очистите и слейте воду из градирни на всех агрегатах, на которых она используется. Убедитесь в том, что в градирне не осталось воды. Своевременно проводите техобслуживание во избежание образования известкового налета на внутренних поверхностях градирни в конденсаторе. Помните о том, что в атмосферном воздухе содержится множество загрязнителей, что усиливает необходимость в надлежащей очистке воды. Использование неочищенной воды может привести к коррозии, эрозии, образованию шламов, накипи и произрастанию водорослей. Рекомендуем воспользоваться услугами специалиста по очистке воды.
7. Снимайте крышки конденсатора не реже раза в год, осматривайте трубы конденсатора и при необходимости очищайте их.



Daikin Applied Europe SpA не несет никакой ответственности за повреждение в результате использования неочищенной или плохо очищенной воды.

4.5.2 Сезонный пуск

Рекомендуется проводить проверку сопротивления заземления обмотки электродвигателя во время ежегодного пуска агрегата. Измерение этого сопротивления два раза в год и запись результатов в журнал позволят выявить износ изоляции. Сопротивление между клеммой электродвигателя и землей на всех новых агрегатах превышает 100 МОм.

1. Проверить и затянуть все электрические соединения.
2. Цепь управления должна быть отключена на весь период обслуживания.
3. Установите на место сливную заглушку в насос градирни, если она была извлечена во время предыдущего сезонного простоя.
4. Установите главные предохранители (если они были извлечены).
5. Подсоедините трубопроводы воды и пустите воду в контур. Промойте конденсатор и проверьте его на герметичность.

Важно проводить надлежащее техобслуживание всех систем. Система работает с максимальной производительностью только в полностью исправном состоянии.

Программа технического обслуживания должна быть непрерывной с первого запуска системы: Через три-четыре недели нормальной эксплуатации необходимо выполнить полный осмотр, который должен повторяться регулярно.

Компания Daikin предлагает различные услуги по техническому обслуживанию. Эти услуги оказывают местные сервисные центры всемирной службы технической поддержки. Перечень услуг можно менять в зависимости от конкретной установки.

Чтобы подробнее узнать о наших услугах, обратитесь в местную сервисную службу Daikin.

	Ежемесячные	Ежеквартально	Полугоду	Ежегодно	В соответствии с эксплуатационными характеристиками
A. Оценка функциональности	O				
B. Электродвигатель					
• Изоляция обмотки			X		
• Баланс тока (в пределах 10 %)		X			
• Проверка клемм (исправность, чистка)				X	
C. Система смазки					
• Температура маслопровода	O				
• Работа электромагнитного клапана масла		X			
• Анализ масла				X (a)	
• Внешний вид масла (цвет и объем)	O				
• Замена масляного фильтра					X (b)
• Замена масла (+ фильтра) (после надлежащего анализа)					X
D. Работа устройства VVR					
Загрузка VVR: проверить и записать ток электродвигателя		X			
Разгрузка VVR проверить и записать ток электродвигателя		X			
II. Контроллер					
A. Работа контроллера					
• Проверка настроек и работы			X		
• Проверка разгрузки			X		
• Проверка распределения загрузки			X		
B. Проверка безопасности					
Проверка работоспособности:					
• Выход сигнала тревоги		X			
• Блокировка водяных насосов		X			
• Работа по высокому и низкому давлению		X			
• Отсечка по высокой температуре нагнетания		X			
• Большой перепад давления масла		X			
III. Condenser (Конденсатор)					
A. Оценка производственных возможностей (°)	O				
B. Анализ качества воды		X			
C. Очистка трубок конденсатора					X (d)
E. Сезонная защита (например, антифриз)					X
IV. Испаритель					
A. Оценка производственных возможностей	O				
B. Анализ качества воды		X			
C. Очистка трубок испарителя (если требуется)					X
E. Сезонная защита (например, антифриз)					X
V. Расширительные клапаны					
A. Проверка срабатывания		X			

Условные обозначения:

O = выполняется персоналом заказчика; X = выполняется техническим персоналом Daikin

Примечание.

(a) Анализ масла должен проводиться каждый год или через каждые 5000 часов работы, в зависимости от того, что произойдет раньше.

(b) Масляный фильтр подлежит замене при $\Delta p > 2$ бара

(c) Проверить температуру воды на впуске и выпуске конденсатора

(d) Если температура > 5 °C

	Ежемесячные	Ежеквартально	Полугодно	Ежегодно	В соответствии с эксплуатационными характеристиками
VI. Агрегат					
A. Оценка мощности	O				
B. Проверка на утечку					X ^(e)
C. Вибрационное испытание		X			
D. Общие пункты:					
• Окраска				X ^(f)	
• Теплоизоляция				X ^(f)	
VII. Частотно-регулируемый привод					
A. Проверка работы		X			
B. Электрические соединения		X			
C. Очистка теплового радиатора привода		X			
VIII. Дополнительные проверки (только для исполнения НТ)					
Проверки впрыска жидкости		X			

Условные обозначения:

O = выполняется персоналом заказчика; X = выполняется техническим персоналом Daikin

Примечание.

^(e) Согласно Правилам обращения с фторсодержащими газами и местным правилам

^(f) В агрессивной среде частота должна быть выше

ПРИМЕЧАНИЕ

Компрессоры должны быть подключены к частотно-регулируемому приводу. Для правильного измерения изоляции отсоедините кабель от привода. Данное испытание должно выполняться специализированным техническим персоналом.

7 ПЕРЕЧЕНЬ ПРОВЕРОК ПЕРЕД ВВОДОМ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Название работы: _____

Модель агрегата(ов): _____

Серийный номер агрегата Daikin: _____

Охлажденная вода	Да	Нет	Не прим.
- Трубопроводы проложены	☐	☐	☐
- Водяная система промыта и заполнена, воздух выпущен	☐	☐	☐
- Насосы установлены и работают (проверено вращение)	☐	☐	☐
- Сетчатые фильтры установлены и они чистые	☐	☐	☐
- Органы управления (трехходовые и перепускные клапаны, заслонка и т. д.) исправны	☐	☐	☐
- Реле расхода установлено	☐	☐	☐
- Расход в водяной системе сбалансирован согласно расчетным требованиям к агрегату	☐	☐	☐
- Соответствующая пропорция гликоля для области применения в соответствии с требованиями Daikin	☐	☐	☐
Вода в конденсаторе			
- Градирня промыта и заполнена, воздух из трубопроводов выпущен	☐	☐	☐
- Насосы установлены и работают (проверено вращение)	☐	☐	☐
- Сетчатые фильтры установлены и они чистые	☐	☐	☐
- Органы управления (трехходовые и перепускные клапаны и т. д.) исправны	☐	☐	☐
- Расход в водяной системе сбалансирован согласно расчетным требованиям к агрегату	☐	☐	☐
- Соответствующая пропорция гликоля для области применения в соответствии с требованиями Daikin	☐	☐	☐
Электрооборудование			
- К силовой клеммной колодке агрегата присоединены провода питания	☐	☐	☐
- Провода питания проверены на правильность фазировки: U-V-W для L1, L2 и L3, соответственно	☐	☐	☐
- Проводка всех блокировок выполнена и соответствует требованиям Daikin	☐	☐	☐
- Подсоединена проводка пускателей насосов и блокировок	☐	☐	☐
- Проложены провода к вентиляторам градирни и органам управления	☐	☐	☐
- Проводка отвечает требованиям национального электрического кодекса США (NEC) и местных сводов правил	☐	☐	☐

Прочее			
- Агрегат установлен в соответствии с требованиями Daikin (уровень, пространство и др.)	☐	☐	☐
- Установлены карманы для термометров, термометры, датчики, карманы для органов управления, органы управления и т. д.	☐	☐	☐
- Для проверки и регулировки органов управления доступна нагрузка не менее 60 % от производительности агрегата	☐	☐	☐

Предостережение Самостоятельный запуск агрегата до выполнения санкционированного запуска Daikin Applied при любых обстоятельствах запрещен. Несоблюдение этого предупреждения может привести к серьезному повреждению оборудования и потере гарантии.

Все монтажные работы выполнены в соответствии с отмеченными выше пунктами; система проверена, и агрегат готов к запуску.

Производитель строительных работ

Наименование: _____

Дата: _____

Подпись: _____

Daikin Applied Europe S.p.A.

Servicesupport@daikinapplied.eu

8 ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ОТНОСИТЕЛЬНО ОТРАБОТАННОГО ХЛАДАГЕНТА

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

Тип хладагента: R134a/R1234ze/R513A
 Значение потенциала глобального потепления (ПГП) (1): 1430 / 7 / 572
 (1)ПГП = потенциал глобального потепления

8.1 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.

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.

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

- 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:**

$$GWP \text{ value} * \text{total refrigerant charge [kg]}/1000$$

(Необходимо использовать значение ПГП, указанное на этикетке парниковых газов. Данное значение ПГП взято из 4-ого Доклада об оценке IPCC.

		a	b	c	p	
		Contains fluorinated greenhouse gases		CH-XXXXXXXX-KKKKXX		
m	R1234ze	1	=	Factory charge	+	Field charge
n	GWP: 7	2	=		+	
		3	=		+	
		1 + 2 + 3	=		+	
	Total refrigerant charge					
	Factory + Field					
	GWP x kg/1000					

- a Содержит фторсодержащие газы, вызывающие парниковый эффект
- b Номер контура
- c Заводской заряд
- d Заряд на месте эксплуатации
- e Заряд хладагента в каждом контуре (согласно номеру контура)
- f Полный заряд хладагента
- g Полный заряд хладагента (заводской + на месте эксплуатации)
- h **Выброс газов, вызывающих парниковый эффект**, из расчета общего количества хладагента в тоннах в пересчете на CO₂
- m Тип агрегата
- 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 CO₂), используется для определения периодичности технического обслуживания. Выполняйте требования действующего законодательства.

9 ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ПРОВЕРКИ И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ СОСУДОВ, РАБОТАЮЩИХ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

Агрегаты, описание которых приводится в настоящем руководстве, относятся к категории IV классификации, установленной Европейской директивой 2014/68 / EU (PED). В соответствии с отдельными местными требованиями чиллеры данной категории подлежат периодической проверке надзорными органами.

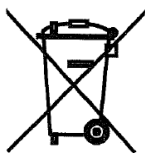
Кроме того, в эти организации следует также обратиться за разрешением на ввод в эксплуатацию.

10 ДЕМОНТАЖ И УТИЛИЗАЦИЯ

Данный агрегат выполнен из металлических, пластмассовых и электронных компонентов. Все эти компоненты должны утилизироваться в соответствии с местными законами об утилизации и, если это предусмотрено, с национальными законами на основе Директивы 2012/19/EU (RAEE).

Батареи и электрические компоненты необходимо доставлять на специализированные пункты сбора отходов.

Во избежание загрязнения окружающей среды газообразными хладагентами необходимо использовать соответствующие сосуды под давлением и подходящие средства перевозки жидкости под давлением. Эти операции должны выполнять специалисты, обученные правилам работы с холодильными установками, в соответствии с законодательством, действующим в стране установки.



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 информацию. См. данные, представленные в момент размещения заказа. Все данные и характеристики, приведенные в настоящем документе, могут быть изменены без предварительного уведомления. См. данные, представленные в момент размещения заказа. Daikin Applied Europe S.p.A. не несет никакой ответственности за прямой или косвенный ущерб, в самом широком понимании этого слова, вызванный использованием и/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) - Italy (Италия)

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

<http://www.daikinapplied.eu>