

Инструкция по монтажу

Транспортировка | Монтаж | Эксплуатация | Техобслуживание



Производственная линия:	Газоохладитель для CO ₂
Описание серии:	V-образный блок газоохладителя
Серия:	GGD

Оглавление

1	Важные базовые сведения.....	5
1.1	Указания по технике безопасности.....	5
1.1.1	Соблюдение руководства по эксплуатации.....	5
1.2	Значение серии стандартов EN 378 – системы охлаждения и тепловые насосы – требования безопасности и охраны окружающей среды.....	5
1.3	Ответственность.....	5
1.3.1	Ответственность производителя.....	5
1.3.2	Ответственность монтажника системы.....	6
1.3.3	Ответственность владельца или оператора.....	6
1.4	Правовые указания.....	7
1.5	Руководство по эксплуатации.....	8
1.5.1	Область применения.....	8
1.5.2	Структура и другие применимые документы.....	8
1.6	Условные обозначения.....	8
1.6.1	Условные обозначения.....	8
1.6.2	Перечень сокращений.....	8
1.7	Условные обозначения для знаков безопасности и указаний по безопасности.....	9
1.7.1	Общие знаки безопасности и их значение в данном руководстве.....	9
1.7.2	Предупреждающие знаки и их значение в данном руководстве.....	10
1.7.3	Запрещающие знаки и их значение в данном руководстве.....	10
1.7.4	Предписывающие знаки и их значение в данном руководстве.....	11
2	Безопасность.....	12
2.1	Обозначение на устройстве.....	12
2.1.1	Знаки безопасности на устройстве.....	13
2.1.2	Другие знаки и указания на устройстве.....	15
2.2	Основные указания по технике безопасности.....	19
2.2.1	Порядок действий в аварийной ситуации.....	19
2.2.2	Требования к персоналу, обязанность проявлять осмотрительность.....	20
2.3	Применение по назначению.....	21
2.3.1	Применение по назначению.....	21
2.3.2	Условия эксплуатации.....	21
2.3.3	Применение не по назначению.....	21
2.4	Остающиеся механические опасности.....	23
2.4.1	Пластины, острые углы и кромки устройства.....	23
2.4.2	Вентиляторы.....	24

2.5	Остающиеся электрические опасности.....	24
2.6	Остающиеся термические опасности.....	25
2.6.1	Опасность получения ожогов.....	25
2.7	Остающаяся опасность от углекислого газа (CO ₂).....	25
2.8	Остающиеся опасности вследствие колебаний/вибраций.....	27
2.9	Остающиеся опасности, вызываемые компонентами, работающими под давлением.....	28
2.10	Остающиеся опасности вследствие неправильного монтажа.....	28
2.11	Остающиеся опасности вследствие поломки при эксплуатации.....	30
2.12	Остающиеся опасности вследствие выброса предметов или жидкостей.....	30
2.13	Остающиеся опасности при утилизации.....	31
3	Технические данные.....	33
3.1	Теплообменник (типичные значения).....	33
3.2	Вентиляторы.....	33
4	Конструкция и функции.....	34
5	Двигатель вентилятора.....	35
6	Транспортировка и хранение.....	37
6.1	Техника безопасности.....	37
6.2	Транспортировка и хранение.....	37
6.3	Хранение перед установкой.....	39
7	Установка и первый ввод в эксплуатацию.....	40
7.1	Безопасность.....	40
7.1.1	Указания по безопасности для установки и первого ввода в эксплуатацию.....	40
7.1.2	Требования техники безопасности по обращению с системой.....	41
7.1.3	Меры предосторожности для заказчика.....	42
7.2	Требования к месту установки.....	43
7.3	Распаковка устройства.....	49
7.4	Монтаж.....	52
7.4.1	Меры по обеспечению отсутствия механических напряжений во время монтажа.....	52
7.4.2	Монтаж гасителей вибраций (опция).....	53
7.4.3	Выполнить монтаж устройства.....	54
7.5	Указания по подсоединению устройства.....	54
7.5.1	Подсоединить устройство к системе.....	54

7.5.2	Электрическое подключение устройства и защита предохранителем.....	55
7.6	Проведение приемочного испытания.....	56
7.7	Проверка готовности к эксплуатации.....	57
7.8	Первый ввод в эксплуатацию.....	57
8	Эксплуатация.....	59
8.1	Техника безопасности.....	59
8.2	Ввод устройства в эксплуатацию.....	59
8.3	Снятие устройства с эксплуатации.....	59
8.4	Консервация устройства.....	60
8.5	Ввод устройства в эксплуатацию после консервации.....	61
8.6	Перевод устройства на другой рабочий флюид.....	61
9	Поиск неисправностей.....	63
9.1	Безопасность.....	63
9.2	Сервисная служба.....	63
9.3	Таблица поиска неисправностей.....	63
10	Техническое обслуживание.....	65
10.1	Безопасность.....	65
10.1.1	Перед каждым техническим обслуживанием.....	65
10.1.2	Во время любого технического обслуживания.....	65
10.1.3	После каждого технического обслуживания.....	67
10.2	График проверок и технического обслуживания.....	67
10.2.1	Вентиляторы.....	67
10.2.2	Теплообменник воздухоохладителя.....	68
10.3	Работы по техническому обслуживанию.....	69
10.3.1	Устранение утечки.....	69
10.4	Очистка устройства.....	69
10.4.1	Общие сведения.....	69
10.4.2	Очистить регистр труб.....	70
10.4.3	Очистка вентиляторов.....	72
11	Схемы.....	73

1 Важные базовые сведения

1.1 Указания по технике безопасности

1.1.1 Соблюдение руководства по эксплуатации

Осторожно

- ▶ Всегда храните руководство по эксплуатации в непосредственной близости от устройства.
- ▶ Убедитесь, что все лица, в какой-либо форме имеющие дело с устройством, в любой момент могут получить доступ к руководству по эксплуатации.
- ▶ Убедитесь, что все лица, в какой-либо форме имеющие дело с устройством, ознакомились с руководством по эксплуатации и поняли его.

1.2 Значение серии стандартов EN 378 – системы охлаждения и тепловые насосы – требования безопасности и охраны окружающей среды

Стандарт EN 378 устанавливает требования безопасности и охраны окружающей среды в отношении проектирования, сооружения, производства, установки, эксплуатации, ремонта и утилизации систем охлаждения и холодильных установок.

Стандарт EN 378 предназначен для производителей, установщиков и операторов систем охлаждения и холодильных установок (см. пункт 1.3 Ответственность).

Целью стандарта EN 378 является сведение к минимуму возможности возникновения травм и ущерба для имущества и окружающей среды, вызванных системами охлаждения, холодильными установками и рабочими флюидами (хладагентами).

Недостаточные меры безопасности или несоблюдение правил техники безопасности могут привести к следующим последствиям:

- поломка или растрескивание деталей с опасностью вылета материалов (угрозы вследствие воздействия низких температур, повышенного давления, прямого воздействия жидкой фазы, движущихся частей машин);
- вытекание рабочего флюида вследствие поломки или утечки, вызванной бракованной конструкцией, ненадлежащей эксплуатацией, недостаточным техническим обслуживанием, ремонтом, наполнением и утилизацией (угрозы вследствие вреда для здоровья, обморожения кожи, удушья, паники);

1.3 Ответственность

1.3.1 Ответственность производителя

Приведенные в настоящем руководстве по эксплуатации указания по сохранению эксплуатационной надежности устройства, предотвращению возможных угроз при транспортировке, установке и монтаже, введении в эксплуатацию и эксплуатации, а также при проведении работ по техническому обслуживанию (очистке, обслуживании и ремонте) распространяются исключительно на данное устройство.

Конструкционные и спаиваемые материалы рассчитаны на выдерживание расчетных механических, термических и химических воздействий и устойчивы к используемым рабочим жидкостям, их смесям и маслам, используемым для смазки холодильных компрессоров.

Части устройства, по которым подается рабочий флюид (центральные, распределительные, сборные трубы), устроены таким образом, чтобы оставаться герметичными с учетом предсказуемых механических, термических и химических воздействий и выдерживать максимальное допустимое рабочее давление.

Материал, толщина стенок, прочность на растяжение, вязкость, коррозионная стойкость, процесс формования, испытания соответствуют применяемого рабочего флюида и устойчивы к возможным значениям давления и воздействиям.

Всю ответственность за систему, в состав которой входит охладитель, несут исключительно лица, отвечающие за соответствующие рабочие операции.

1.3.2 Ответственность монтажника системы

Ответственность монтажника системы документируются при создании (конструировании, изготовлении и испытаниях) системы в соответствии с требованиями стандарта EN 378-2.

Места разграничения ответственности поставщика компонентов и установщика системы:

- Уведомление компании Guntner GmbH & Co. KG в случае неполадки:
В случае возникновения неисправностей при установке, монтаже, вводе в эксплуатацию или эксплуатации, сообщите об этом на адрес Guntner GmbH & Co. KG.

В ответственность установщика системы обязательно входит следующее.

- Планировка и подготовка противоаварийных мероприятий.
Для предотвращения косвенного ущерба вследствие неполадок в работе заказчик должен установить систему оповещения, немедленно сообщаящую обо всех неполадках. Подготавливайте противоаварийные мероприятия, предотвращающие в случаях неполадок причинение косвенного ущерба людям и имуществу.
- Указание периодичности проверок и технического обслуживания:
Установка должна быть спроектирована и оборудована всеми необходимыми устройствами для поддержания эксплуатации, соответствующего обслуживания и тестирования в соответствии со стандартом EN 378-4.

При интеграции устройства в холодильную установку рабочий флюид и тип конструкции не должны отличаться от тех, что указаны в документации заказа.

Монтажник системы должен указать на необходимость проведения соответствующего инструктажа обслуживающего и контролирующего персонала по эксплуатации и техническому обслуживанию системы.

Рекомендуется, чтобы при установке, монтаже, опрессовке, очистке, заправке рабочим флюидом и настройке системы по возможности присутствовал будущий персонал заказчика.

1.3.3 Ответственность владельца или оператора

Ответственность владельца или оператора заключается в эксплуатации, техническом обслуживании, ремонте и восстановлении системы, в соответствии с требованиями стандарта EN 378-4.

Владелец или оператор обязан следить за тем, чтобы работники, которым поручаются эксплуатация, контроль и обслуживание системы, прошли достаточный инструктаж и были достаточно квалифицированными для выполнения этих задач.

Обслуживающий персонал, ответственный за систему, должен обладать достаточными знаниями и опытом в части принципа действия, эксплуатации и повседневного контроля этой системы.

Перед вводом в эксплуатацию системы, владелец или оператор должен обеспечить прохождение обслуживающим персоналом полного инструктажа на основе технической документации (составной частью которой является настоящее руководство по эксплуатации) по наладке, контролю, принципу работы и обслуживанию системы, а также инструктажа по технике безопасности, свойствам и обращению с рабочим флюидом и обращении с ним.

Владелец или оператор обязан следить за тем, чтобы при эксплуатации, контроле и обслуживании системы рабочий флюид и тип исполнения не отличались от тех, что указаны в документации заказа.

Планировка и подготовка противоаварийных мероприятий: Для предотвращения косвенного ущерба вследствие неполадок в работе заказчик должен установить систему оповещения, немедленно сообщаящую обо всех неполадках. Подготавливайте противоаварийные мероприятия, предотвращающие в случаях неполадок причинение косвенного ущерба людям и имуществу.

Также ответственность возлагается на владельца или оператора системы, если система используется кем-либо другим, за исключением случаев наличия соглашения о разделе ответственности.

При эксплуатации устройств, смачиваемых или опрыскиваемых водой, необходимо соблюдать Директиву VDI 2047-2 (VDI-Richtlinie 2047-2) "Технические условия гигиенической эксплуатации охлаждающих градирен", указания 42-го BImSchV и брошюру VDMA "Указания и рекомендации по эксплуатации и техническому обслуживанию систем испарительного охлаждения".

1.4 Правовые указания

Право требования гарантийного обслуживания прекращается:

- в случае неполадок и повреждений, вызванных несоблюдением сведений, содержащихся в настоящем руководстве по эксплуатации;
- в случае рекламаций, вызванных тем, что при замене частей устройства применялись не указанные в предложении по данному заказу оригинальные запасные части;
- в случае внесения изменений в устройство (рабочий флюид, тип исполнения, функционирование, рабочие параметры) по сравнению со сведениями, указанными в предложении по данному заказу, без предварительного согласия производителя.

Настоящее руководство запрещается копировать электронным или механическим образом, тиражировать, изменять, передавать третьим лицам, переводить и полностью или частично использовать иным образом без прямого письменного разрешения компании Güntner GmbH & Co. KG.

1.5 Руководство по эксплуатации

1.5.1 Область применения

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на CO₂-газоохладитель серии GGD.

Устройства служат в качестве составной части системы, например, для кондиционирования и циркуляции воздуха в помещениях для хранения.

Указание

Точный тип устройства можно узнать в прилагаемой документации заказа.

1.5.2 Структура и другие применимые документы

Руководство по эксплуатации состоит из следующих составных частей:

- Настоящее руководство;
- Документация заказа, которая прилагается к настоящему руководству и включает:
 - соответствующее заказу применение по назначению,
 - соответствующий заказу объем поставки,
 - соответствующие заказу технические данные,
 - соответствующий заказу чертеж с указанием заказчика, номера проекта и номера заказа;
- Монтажная схема присоединения двигателя в клеммной коробке.

Настоящее руководство по эксплуатации является составной частью предоставляемого монтажным пособием по эксплуатации системы.

1.6 Условные обозначения

1.6.1 Условные обозначения

В настоящем руководстве по эксплуатации используются следующая разметка текста.

жирный	Требует особого внимания!
серый треугольник	Указание о выполнении действия

1.6.2 Перечень сокращений

Сокращение	Значение
CO ₂	Диоксид углерода, используемый в качестве хладагента (R744)
EN 378	Европейский стандарт EN 378: Системы холодильные и насосы тепловые. Требования безопасности и охраны окружающей среды
EN	Европейский стандарт
DIN	Немецкий промышленный стандарт (указание стандарта)
ISO	Международная организация по стандартизации.
°C	Градус Цельсия (значение температуры по шкале Цельсия)

Сокращение	Значение
бар	Единица измерения давления
л	Литр (единица измерения объема жидкости)
об. %	Объемный процент (значение концентрации по объему)
IP	Степень защиты
Q 6,3	Качество балансировки
мд	Частей на миллион (значение концентрации) или миллионная доля
Гц	Герц (единица измерения частоты)
Δ	Соединение треугольником (переменный ток: высокая частота вращения)
Υ	Соединение звездой (переменный ток: низкая частота вращения)
3~	Трехфазный ток
1~	Однофазный переменный ток
VDE	Союз электротехники, электроники и информационной техники
TCC	Технические условия подключения
EPC	Энергосбытовая компания
VDI	Союз немецких инженеров

1.7 Условные обозначения для знаков безопасности и указаний по безопасности

1.7.1 Общие знаки безопасности и их значение в данном руководстве

Опасно

Опасная ситуация, которая, если ее не предотвратить, обязательно приведет к тяжелой травме или смерти.

Внимание

Опасная ситуация, которая, если ее не предотвратить, может привести к тяжелой травме или смерти.

Осторожно

Опасная ситуация, которая, если ее не предотвратить, может привести к травме легкой или средней тяжести.

Указание

Указывает на возможный материальный ущерб.

1.7.2 Предупреждающие знаки и их значение в данном руководстве



Предупреждение о возможном травмировании рук
Несоблюдение указаний по эксплуатации может привести к раздавливанию, затягиванию или иному травмированию кистей или пальцев.



Предупреждение о горячей поверхности
Температура превышает +45 °C (температура свертывания белка) и может вызвать ожоги.



Предупреждение об опасном электрическом напряжении
Опасность поражения электрическим током при касании частей под напряжением.



Предупреждение о наличии вредных или раздражающих веществ в месте монтажа
Вдыхание или соприкосновение с вредными или раздражающими веществами может привести к травме или причинить вред здоровью.



Предупреждение об опасности автоматического включения
Автоматическое включение устройства при проведении работ по техническому обслуживанию создает опасность защемления/захватывания кистей и пальцев.



Предупреждение о высоком рабочем давлении!
Осторожно! Газоохладители серии GGD работают с очень высоким рабочим давлением. Опасность вследствие высокого рабочего давления: 120 бар
Разрывы работающих под давлением трубопроводов или компонентов устройства могут приводить к отлетанию составных деталей и нанесению ими травм персоналу или повреждений оборудованию.

1.7.3 Запрещающие знаки и их значение в данном руководстве



Не допускается пользование открытыми источниками огня и курение!
Запрещается установка или помещение вблизи устройства источников воспламенения и запрещается создание источников воспламенения.



Курение запрещается!
Запрещается курить.



Не становиться!
На обозначенной территории нельзя находиться.

1.7.4 Предписывающие знаки и их значение в данном руководстве



Следует использовать защиту глаз!
Следует использовать защиту глаз: защитную маску, защитные очки или защитный щиток для лица.



Следует использовать защиту рук!
Защитные перчатки должны защищать от механических и химических угроз (см. напечатанные пиктограммы).



Следует использовать средства защиты органов дыхания!
Респираторы должны быть рассчитаны на применяемый рабочий флюид. Респираторы должны состоять из:

- как минимум двух независимых респираторов (изолирующих устройств)



Следует использовать защитную одежду!
Личная защитная одежда должна быть рассчитана на применяемый рабочий флюид и низкие температуры и обладать хорошими теплоизоляционными свойствами.

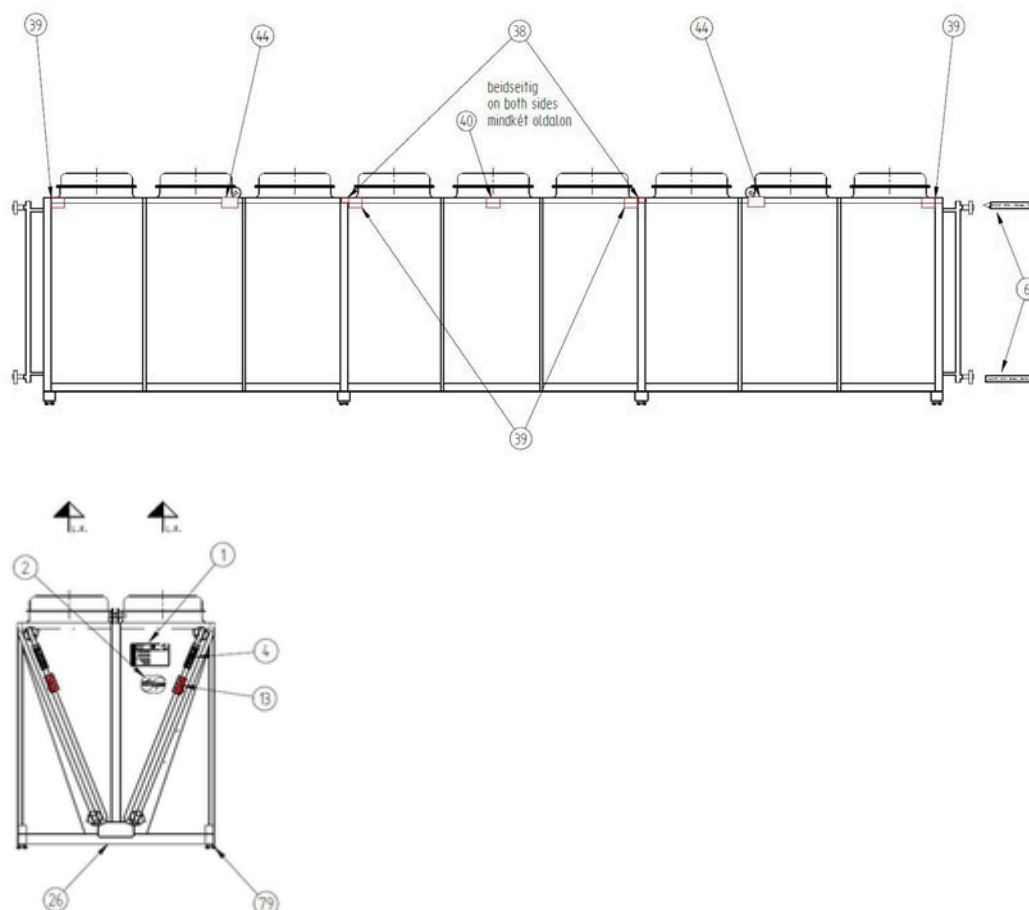


Перед началом работ отключить!
Перед началом работ по монтажу, техническому обслуживанию или ремонту следует отключить электроустановку и защитить ее от повторного включения.

2 Безопасность

2.1 Обозначение на устройстве

Идентификация обозначений на устройстве



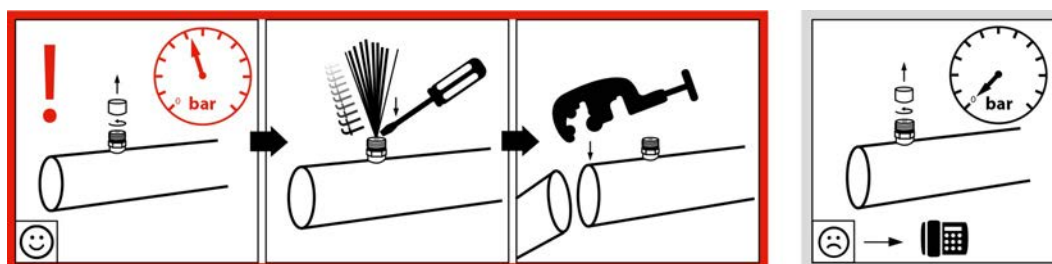
Расположение наклеек на устройстве

- | | | | |
|----|--|----|--|
| 1 | Заводская табличка | 38 | Наклейка «Место завода вил автопогрузчика» |
| 2 | Логотип | 39 | Наклейка «Прошина» |
| 4 | Предупреждающая наклейка «Транспортный наполнитель» на клапане Шрадера | 40 | Наклейка «Точка захвата и строповки» |
| 6 | Впускной и выпускной патрубки | 44 | Наклейка «Инструкция по подъему краном» |
| 13 | Предупреждающая наклейка «Не нагружать» | 79 | Наклейка «Виброгасители» (присутствует только на оборудовании, оснащенном виброгасителями) |
| 15 | Предупреждающая наклейка «Опасно. Возможно обморожение» | | |

- 26 Знак заземления
- 34 Наклейка-инструкция «Установка системы орошения Güntner HydroSpray» (присутствует только на охладителях, для которых эта система предусмотрена)

2.1.1 Знаки безопасности на устройстве

Знаки безопасности на устройстве, в частности:



940 — Предупреждающая наклейка «Транспортный наполнитель» рядом с запорным клапаном Шрадера



5969, 66945, 66947 - Предупреждение "Отключить напряжение"



64620 — Наклейка точки захвата



60325, 68776 - Предупреждение "Не загружать. Не поднимать".



5206599 - Предупреждение "Электрическое напряжение" (для электрического оборудования)

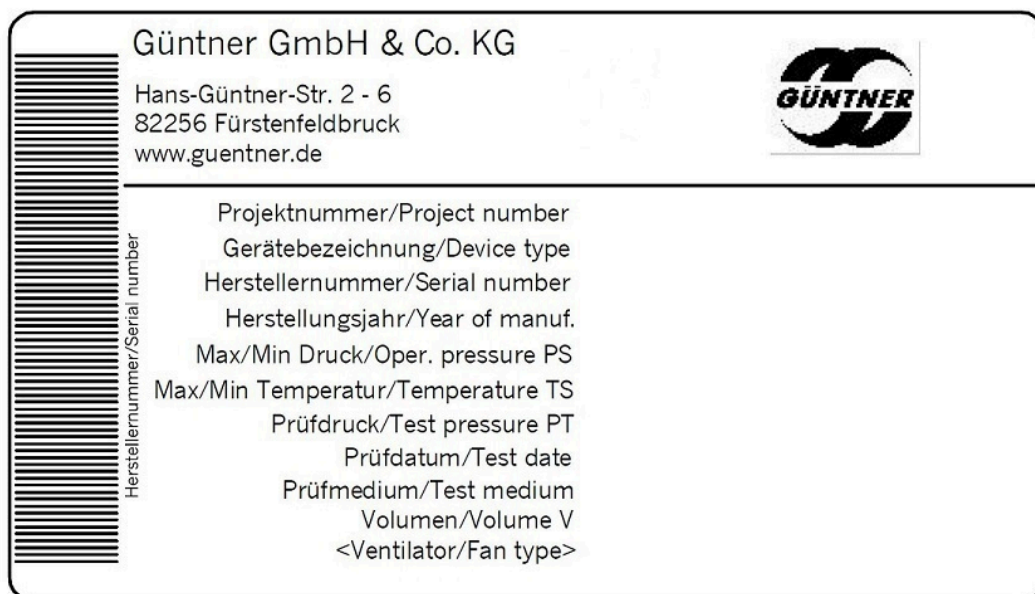


3872 - Маркировка заземления



66932 - Предупреждение "Не становиться!"

2.1.2 Другие знаки и указания на устройстве



2483 - Пример заводской таблички



2118, 2119 - Логотип



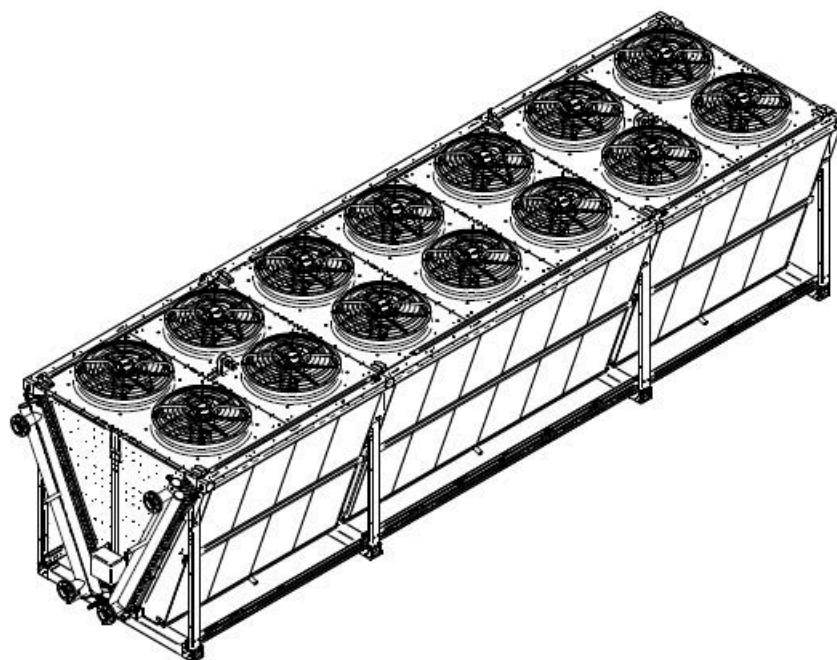
66824, 68909 - Подключения ВКЛ. и ВЫКЛ.



4494 - Область применения вилочных погрузчиков со стрелками позиционирования; устройства до 2 вентиляторов

Quick installation manual

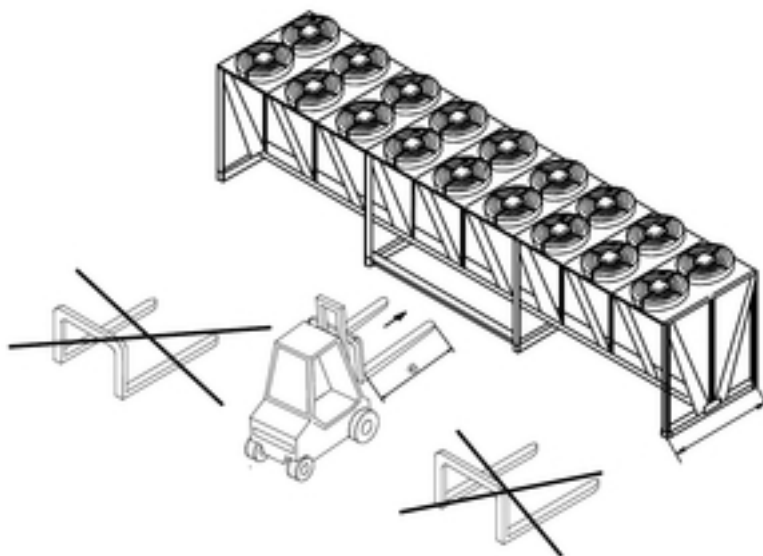
Hydropad



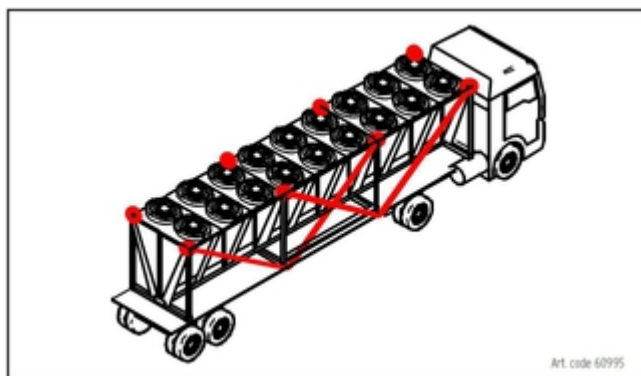
use colour printed version only

400-0000842002

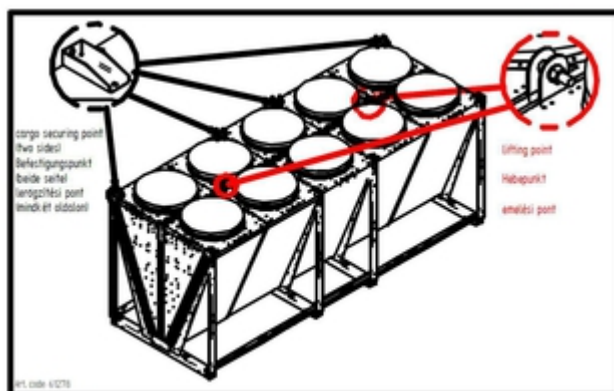
Hydropad - Quick installation manual (Гидропад - краткое руководство по установке)



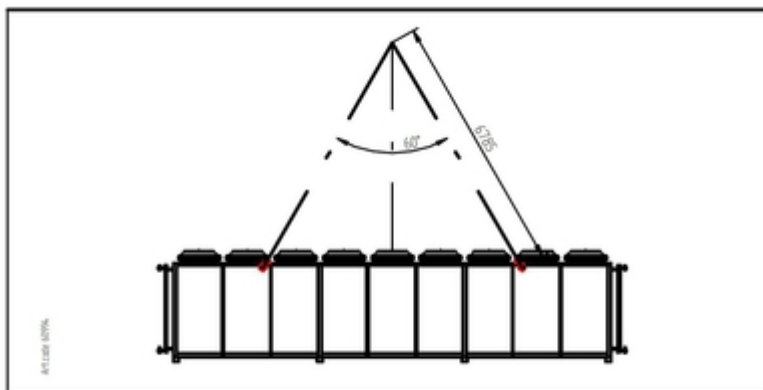
60992 - Примечание "Вилочные погрузчики"



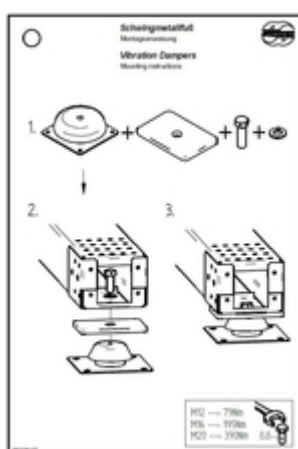
60995 - Примечание "Крепление" (Verzurröse)



61278 - Примечание "Точка подъема и крепления"



60994 - Примечание "Инструкции по подъему крана"

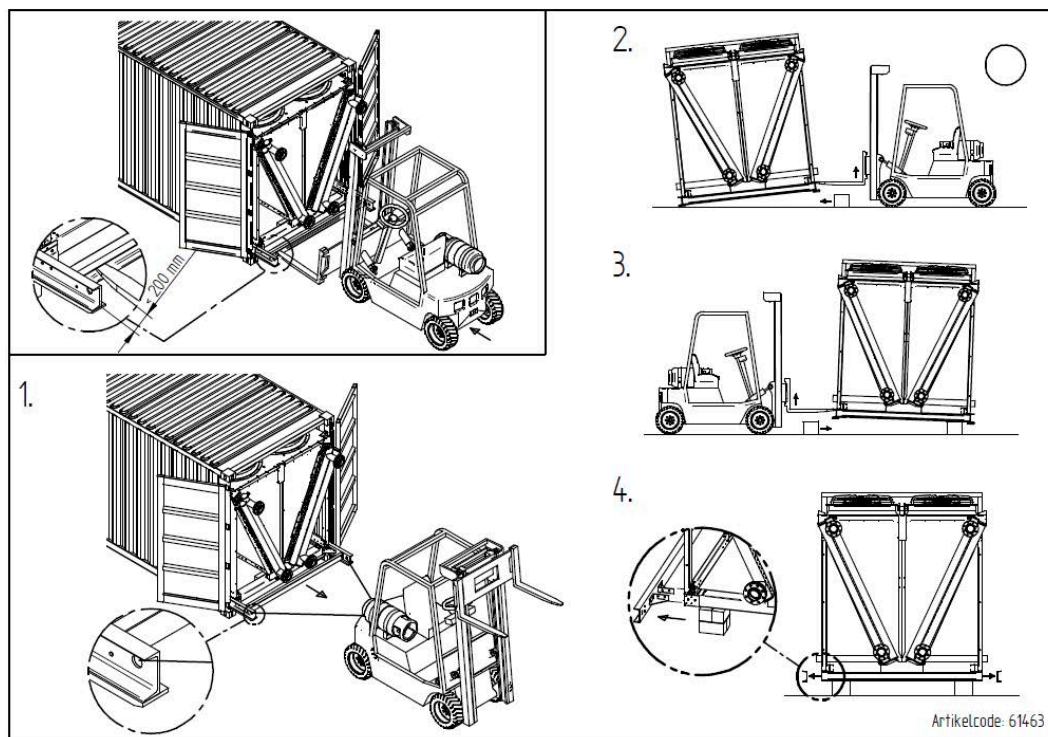


61715 - Примечание "Вибрирующие металлические ножки"

Только для устройств с опцией гасителей вибраций; для установки плотно закрытых гасителей вибраций см. [Монтаж гасителей вибраций \(опция\), Стр. 53](#)

V-SHAPE Vario

68774 - Наклейка V-SHAPE Vario



61463 - Транспортная информация для контейнеров

2.2 Основные указания по технике безопасности

2.2.1 Порядок действий в аварийной ситуации

⚠ Внимание



Опасность получения травм и повреждения оборудования!

Диоксид углерода (CO_2) - раздражающий газ, вдыхание которого вызывает возбуждение, головокружение, рвоту и колики, а при высокой концентрации — удушье и отек легких с возможным смертельным исходом.



Раздражение дыхательного центра происходит при концентрации диоксида углерода в пределах от 30 000 до 50 000 мд (3—5 об. %).

Потеря сознания происходит при концентрации 70 000—100 000 мд (7—10 об. %).

Меры защиты и порядок действий:

- В случае серьезной неожиданной утечки хладагента немедленно покинуть помещение, в котором установлено устройство, и принять предусмотренные противоаварийные меры, например, в случае:



- Видимого выброса жидкого хладагента или его паров из теплообменника или компонентов трубопроводов.
 - Внезапного высвобождения большого количества хладагента (выброс и испарение большей части заправленного объема хладагента за короткое время, например, менее чем за пять минут).
 - Внезапного раздражения дыхательного центра
 - Срабатывания сигнализатора концентрации CO₂ (предельно допустимая концентрация (ПДК) на рабочем месте для CO₂ составляет более 5 000 мд):
- Обеспечьте принятие надлежащих мер предосторожности и выполнение прочих действий силами опытного квалифицированного персонала в защитных костюмах:
 - Используйте средства индивидуальной защиты органов дыхания.
 - В случае большой концентрации диоксида углерода в воздушной среде помещения ремонтные работы должны производиться в автономном дыхательном аппарате.
 - Обеспечьте нормальную вентиляцию помещения, в котором установлено устройство.
 - Выброшенный пар хладагента или вытекший хладагент отведите безопасным способом.

2.2.2 Требования к персоналу, обязанность проявлять осмотрительность

⚠ Осторожно

Ввод в эксплуатацию, эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт воздухоохладителя должны выполняться только опытным, подготовленным квалифицированным персоналом. Лица, ответственные за эксплуатацию, техническое обслуживание, ремонт и оценку технического состояния холодильных систем и их составных компонентов должны пройти обучение и аттестацию их профессиональных знаний в соответствии с EN 378-1. Наличие квалификации или профессиональной специальности означает способность удовлетворительно выполнять задачи, необходимые для эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и оценки технического состояния холодильных систем и их составными компонентами.

Допускается эксплуатация устройства рабочим персоналом, не имеющим профильного образования в области холодильной техники, но обладающим достаточными знаниями и опытом в части принципа работы, эксплуатации и повседневного контроля данной системы. При этом такому персоналу не разрешается вносить изменения в работу системы или выполнять ее настройку.

Изменения в устройство, на которые производитель дал предварительное письменное согласие, могут вноситься только проинструктированным или квалифицированным персоналом.

Электромонтаж.

Электромонтажные работы могут выполняться только лицами, обладающими необходимой квалификацией (например, специалистом-электриком или лицом, проинструктированным по обращению с электрооборудованием) и утвержденными оператором, при условии соблюдения соответствующих правил VDE (например, национальных и международных требований) и условий TAB предприятий EVU.

2.3 Применение по назначению

2.3.1 Применение по назначению

Газоохладители/конденсаторы серии GGD являются теплообменниками; для охлаждения сверхкритического CO₂-пара (летняя эксплуатация) или для конденсации и переохлаждения подкритического CO₂-пара (зимняя эксплуатация) наружным воздухом.

- объемный расход воздуха
- температура воздуха на входе
- относительная влажность воздуха.

2.3.2 Условия эксплуатации

Устройство является компонентом системы, включая контур циркуляции рабочего флюида. Целью данного руководства, представляющего собой часть пособия по эксплуатации системы, является сведение к минимуму угроз возникновения травм и ущерба для имущества и окружающей среды, вызванных устройством и применяемым в нём рабочим флюидом. Данные угрозы в значительной мере связаны с физическими и химическими свойствами рабочего флюида, а также со значениями давления и температуры, возникающими в деталях устройства, проводящих рабочий флюид [см. Остающаяся опасность от углекислого газа \(CO₂\), Стр. 25.](#)

Внимание

Опасность получения травм и повреждения оборудования!

Устройство следует эксплуатировать только по назначению. Оператор обязан следить за тем, чтобы при эксплуатации, контроле и обслуживании устройства его рабочий флюид и условия его эксплуатации не отличались от тех, что указаны в документации заказа.

Оператор должен обеспечивать проведение мероприятий по техническому обслуживанию в соответствии с пособием по эксплуатации системы.

Заправка устройства флюидом, отличным от указанного в документации заказа, допускается только с письменного согласия производителя. Назначение, установленное для данного устройства, указано в документации заказа.

Запрещается эксплуатировать устройство с превышением рабочего давления, указанного на заводской табличке.

2.3.3 Применение не по назначению

Внимание

Опасность травм и материального ущерба!

Рабочие флюиды и их соединения с водой или другими веществами, содержащимися в проводящих рабочий флюид компонентах, оказывают изнутри химическое и физическое воздействие на окружающие их материалы. Устройство разрешается заправлять только CO₂. Заправка устройства другим рабочим флюидом может привести к тому,

- что применяемые конструкционные, спаиваемые и свариваемые материалы не выдержат предусматриваемые механические, термические и химические воздействия и давление, которое может возникнуть в процессе эксплуатации и в состоянии простоя;
- что материал, толщина стенок, прочность на растяжение, вязкость, коррозионная стойкость, процесс формования и проведенные заводские испытания не будут рассчитаны на другой рабочий флюид и не будут устойчивы к возможным значениям давления и воздействиям;
- что устройство утратит стойкость к нему и его смеси и
- что в процессе эксплуатации и в состоянии простоя они не будут оставаться герметичными, а также
- может произойти внезапная утечка рабочего флюида с возникновением опасности причинения непосредственного вреда здоровью людей и (или) материального и экологического ущерба.

Не допускать превышения максимальной допустимой рабочей температуры, указанной на заводской табличке! Превышение рабочей температуры приведет к тому, что:

- устройство подвергнется воздействию недопустимо высокого давления (зависимость давления от температуры);
- проявятся признаки усталости материала;

Не допускается превышение указанного на заводской табличке максимального допустимого рабочего давления. Превышение рабочего давления может привести к тому,

- что проводящие хладонотеплоноситель компоненты не выдержат расчетных механических, термических и химических напряжений и давлений, которые могут возникнуть в процессе эксплуатации и в период простоя устройства;
- что устройство утратит герметичность во время эксплуатации и в период простоя;
- что возможное внезапное крупное высвобождение рабочего флюида вследствие поломки или утечки проводящих рабочий флюид компонентов может привести к возникновению следующих угроз:
 - угроза вследствие вылета материалов;
 - опасность обморожения (вследствие выброса жидкого хладонотеплоносителя в виде струи/брызг);
 - опасность удушья;
 - опасности, вызываемые паническими расстройствами, возбуждением, головокружением, рвотой и коликами;
 - загрязнение окружающей среды.

Внимание

Внимание!

Газоохладители/конденсаторы серии GGD работают с очень высоким рабочим давлением. Опасность вследствие высокого рабочего давления: 120 бар!

Поломка находящихся под давлением трубопроводов или деталей устройства может привести к травмам или материальному ущербу вследствие вылета материалов ([см. Остающиеся опасности, вызываемые компонентами, работающими под давлением, Стр. 28](#)).

⚠ Внимание

CO₂-газоохладитель/конденсатор нельзя использовать,

- если существует возможность того, что вследствие краткосрочного или длительного воздействия посредством прикосновения, вдыхания или проглатывания рабочего флюида CO₂ может возникать угроза причинения вреда для здоровья ;
- если существует возможность внезапного крупного высвобождения (высвобождения и испарения) большей части совокупного наполнения рабочего флюида за короткое время (например менее чем за 5 минут);
- если существует возможность того, что наибольшее время, на протяжении которого люди будут подвергаться воздействию крупного высвобождения хладагента CO₂, будет составлять более 60 минут, когда концентрация хладагента превышает 5 000 ppm (значение предельно допустимой концентрации), а необходимое количество четко обозначенных аварийных выходов для количества обычно находящихся людей отсутствует;
- если необходимое количество четко обозначенных аварийных выходов для количества обычно находящихся людей отсутствует.

Изменения в устройство не могут вноситься без предварительного письменного согласия компании Güntner GmbH & Co. KG . Изменениями устройства считаются:

- изменение рабочих параметров ([см. Теплообменник \(типичные значения\). Стр. 33](#))
- изменение мощности вентилятора (потока воздуха)
- изменение подающегося количества рабочего флюида
- переход на другой рабочий флюид

Не допускается эксплуатация устройства, если установленные производителем защитные приспособления отсутствуют, ненадлежащим образом установлены или не в полной мере готовы к работе.

Не допускается эксплуатация устройства, если оно повреждено или в случае неполадок в его работе. Все повреждения и неполадки должны немедленно сообщаться компании Güntner GmbH & Co. KG и незамедлительно устраняться.

Проведение работ с устройством не допускается без наличия установленных в настоящем руководстве по эксплуатации личных средств защиты.

2.4 Остающиеся механические опасности

2.4.1 Пластины, острые углы и кромки устройства

⚠ Внимание



Предупреждение о возможности травм рук!

Опасность порезов рук и пальцев о пластины и острые углы и кромки устройства.



Используйте прочную защиту рук!

2.4.2 Вентиляторы

⚠ Внимание



Опасность отсечения, опасность затягивания!

Вращающиеся лопасти вентилятора создают опасность отсечения пальцев, травм рук и затягивания свободных частей, например волос, шейных цепочек, а также элементов одежды.



Не допускается эксплуатация вентиляторов без защитной решетки. Опасность заземления!

В случае автоматического запуска вентилятора при проведении работ по техническому обслуживанию возникает опасность заземления пальцев и рук.



Перед началом работ по техническому обслуживанию, где необходимо снять защитные решетки, отключите устройство от электросети. Защитите устройство от случайного повторного включения, удалив электрические предохранители для устройства. Защитите устройство при помощи соответствующей предупреждающей таблички от случайного повторного включения.

2.5 Остающиеся электрические опасности

⚠ Внимание



Предупреждение об опасном электрическом напряжении!

Прямой и опосредованный контакт с находящимися под напряжением деталями, например электрическими проводами, может привести к тяжелым травмам или даже к смерти.



Перед началом проведения работ по техническому обслуживанию отключите напряжение устройства. В этой связи см. техническую документацию к системе охлаждения. Защитите устройство от случайного повторного включения, удалив электрические предохранители для устройства. Защитите устройство при помощи соответствующей предупреждающей таблички от случайного повторного включения.

Обратите внимание, что сетевые провода могут находиться под напряжением даже при выключенном напряжении устройства.

Работы с электроустановками могут производиться только квалифицированными специалистами (например, электриком или лицом, обученным работе с электроустановками), получившими от оператора допуск на производство работ.

2.6 Остающиеся термические опасности

2.6.1 Опасность получения ожогов

Внимание



Предупреждение о горячей поверхности

В режиме температура трубного регистра (теплообменника) устройства и трубопровода превышает +45 °С. Прикосновение к ним может вызвать ожоги.

Если температура хладагента выше +45 °С, касание компонентов трубопроводов и входных коллекторов опасно получением ожогов.

Работать в перчатках!



2.7 Остающаяся опасность от углекислого газа (CO₂)

В качестве хладагента в устройстве используется диоксид углерода (CO₂). В соответствии с Директивой ЕС 97/23/EG на оборудование, работающее под давлением (Pressure Equipment Directive), диоксид углерода относится к хладагентам группы L1/A1 и категориям воспламеняемости (L) и токсичности (A):

- Хладагенты, которые в газообразном состоянии ни в каких концентрациях в воздухе не являются горючими.
- Хладагенты, которые при взвешенной по времени, усредненной концентрации не оказывают негативного воздействия на большинство работников, день за днем на протяжении обычного восьмичасового рабочего дня и 40-часовой рабочей недели подвергающихся воздействию данной концентрации, значение которой равняется или превышает 400 мл/м³ (400 мд (в объемном отношении)).

Диоксид углерода (CO₂), используемый в качестве хладагента, обладает следующими свойствами:

- Не поддерживает горения (широко применяется в качестве огнетушащего вещества)
- Не токсичен, безопасен для пищевой промышленности и не требует декларирования
- Без запаха
- Без цвета
- На вкус нейтрален
- Тяжелее воздуха
- Устойчивое соединение, которое в нормальных условиях окружающей среды используется в качестве инертного газа
- В соединении с водой образует угольную кислоту $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$. Доля угольной кислоты в растворенном в воде диоксиде углерода составляет лишь 0,1 %. При нормальном давлении значение pH водного раствора CO₂ составляет 3,7. При большем давлении значение снижается до предельных 3,3. Поэтому CO₂ подходит для применения в качестве нейтрализатора основных растворов.
- Применяется в медицине: CO₂ входит в состав дыхательного газа в объеме от 3 до 5 %.

Для рабочего персонала непосредственной опасности не представляет. При нормальной вентиляции и вытяжке воздуха концентрация быстро и гарантированно падает ниже допустимых предельных значений.

⚠ Внимание

Опасно для здоровья и окружающей среды!

Хладагенты группы L1/A1, как правило, тяжелее воздуха и могут перетечь в помещения, расположенные этажом ниже. При неподвижном воздухе на уровне пола может наблюдаться повышенная концентрация. При высоких концентрациях, особенно на уровне пола возникают следующие опасности:

- Раздражение дыхательного центра происходит при концентрации диоксида углерода в пределах от 30 000 до 50 000 мд (3—5 об. %).
- Потеря сознания при концентрации от 70 000 до 100 000 мд (7—10 об. %) из-за недостатка кислорода.
- CO₂ является раздражающим газом, вдыхание которого вызывает возбуждение, головокружение, рвоту и колики, а при высокой концентрации — удушье и отек легких с возможным смертельным исходом.

Неукоснительно соблюдать следующие указания по технике безопасности:

- Доступ посторонних лиц к устройству запрещен.
- Во избежание скопления и последующего вдыхания высококонцентрированных паров обеспечить нормальную вентиляцию рабочих помещений. Для среднего восьмичасового рабочего дня ПДК диоксида углерода составляет 5 000 мл/м³ (мд); воздействие предельной концентрации в 10 000 мд (мгновенное значение) допускается только в течение 60 минут не более трех раз за смену.
- Принять меры, препятствующие в случае выброса хладагента ХФУ/ГФУ его попаданию в помещения здания или причинению вреда здоровью людей. Не допускать попадания CO₂ в паро- или газообразном состоянии в смежные помещения, на лестницы, дворы, проходы и системы канализации. Предусмотреть возможность безопасного отвода выброшенного хладагента.
- Обеспечить постоянный контроль концентрации CO₂ в окружающем воздухе во избежание превышения предельных значений. При нормальной вентиляции и вытяжке воздуха концентрация быстро и гарантированно падает ниже допустимых предельных значений.
- В случае большой концентрации хладагента в воздушной среде помещения ремонтные работы должны производиться в автономном дыхательном аппарате.
- Следите за тем, чтобы хладагент или масло не вытекали: регулярно проверяйте герметичность устройства в порядке, описанном в данном руководстве по эксплуатации ([см. График проверок и технического обслуживания. Стр. 67](#)).
- В случае течи в испарителе (утечка CO₂) и при гарантированной возможности безопасного устранения проблемы нажать аварийный выключатель во избежание повреждения устройства.
- Диоксид углерода вреден для окружающей среды: нельзя допускать попадания CO₂ в атмосферу, в противном случае он наносит вред окружающей среде (из всех прочих газов вклад диоксида углерода в антропогенный парниковый эффект оценивается в 50 %)



Опасность возгорания и пожара!

- На случай производства работ, сопряженных с огнем или искрами, например, шлифовальных работ, сварочных работ и т. д., в месте установки устройства необходимо предусмотреть подходящие средства пожаротушения.
- В частности, следует помнить об опасности возгорания остатков масла, которые могли случайно попасть в хладагент диоксид углерода.
- Обеспечить, чтобы предусмотренные средства пожаротушения имелись в достаточном количестве, были исправны, а огнетушащее вещество не вступало в химическую реакцию с хладагентом CO₂.
- Курить во время работы устройства запрещено!





Опасность обморожения

Не допускать попадания диоксида углерода на кожу или в глаза, так как это опасно их обморожением (температура хладагента -57 °C). Наличие течей в устройстве может привести к выбросу диоксида углерода в рабочее помещение.

- При устранении неисправностей после выброса хладагента диоксида углерода необходимо помнить о том, что в устройстве может оставаться какое-то количество перегретого диоксида углерода, брызги которого могут вызвать обморожение, а пары — раздражение дыхательных путей.



Опасность отравления!

При контакте хладагента диоксида углерода с огнем образуются ядовитые продукты горения.

- Не допускать контакта хладагента с открытым огнем!
- Сварочные и паяльные работы допускается производить только после полного слива хладагента диоксида углерода из соответствующего участка системы. Во время проведения работ помещение должно как следует проветриваться!
- В случае большой концентрации хладагентом в воздушной среде помещения ремонтные работы должны производиться в автономном дыхательном аппарате.



2.8 Остающиеся опасности вследствие колебаний/вибраций

⚠ Внимание

Опасность травм и материального ущерба вследствие вылета материалов

В случае разрушения вентиляторов во время их эксплуатации вылетающие части лопастей вентиляторов могут наносить травмы находящимся вблизи вентилятора людям или повреждать имущество.

Вентиляторы, компоненты и кабели системы должны быть сконструированы, изготовлены и смонтированы таким образом, чтобы опасности, которые могут возникнуть вследствие колебаний, производимых ими или другими частями системы, сводились к минимальному уровню, возможному с учетом всех доступных средств для снижения колебаний, в первую очередь у источника их возникновения.

Указание

Материальный ущерб вследствие колебаний

При эксплуатации вентиляторов регулярно возникают колебания, которые усиливаются за счет разбалансировки, возникающей вследствие загрязнений или повреждения лопастей вентилятора. Колебания передаются устройству и могут вызвать его повреждения, а также повредить подвеску устройства или подсоединенные к устройству компоненты системы охлаждения.

Регулярно проверяйте лопасти и защитную решетку вентилятора на загрязнение, а вентиляторы - на плавность хода ([см. Вентиляторы, Стр. 67](#)).

2.9 Остающиеся опасности, вызываемые компонентами, работающими под давлением

Внимание

Опасность травмирования и повреждения оборудования компонентами, работающими под давлением и содержащими хладонотендер CO₂!

Поломка находящихся под давлением трубопроводов или деталей устройства может привести к травмам или материальному ущербу вследствие вылета материалов. Внезапное крупное высвобождение рабочего флюида, обладающего опасными свойствами, вследствие поломки находящихся под давлением компонентов устройства или утечки может привести к возникновению следующих угроз:

- Раздражение дыхательного центра
- Обморожение (вследствие выброса жидкого хладонотендера в виде струи/брызг)
- Удушье
- Паническое расстройство, возбуждение, головокружение, рвота и колики
- Загрязнение окружающей среды

Перед началом работ по техническому обслуживанию необходимо убедиться в том, что устройство не находится под давлением, или слить из него хладонотендер.

Выполнять работы по техническому обслуживанию устройства (в особенности, пайку и сварочные работы) только после слива из него всего хладонотендера.

Внимание

Внимание!

Газоохладители серии GGD работают с очень высоким рабочим давлением. Опасность вследствие высокого рабочего давления: 120 бар!

Разрывы работающих под давлением трубопроводов или компонентов воздухоохладителя могут приводить к отлетанию составных деталей и нанесению ими травм персоналу или повреждений оборудованию.

2.10 Остающиеся опасности вследствие неправильного монтажа

Внимание

Опасность травмирования и повреждения оборудования из-за неправильного монтажа устройства!

Неправильный монтаж устройства опасен следующим:

- Разрывами или течью в проводящих хладонотендер компонентах и трубопроводах.
- Отсутствие выпускных устройств для предотвращения выброса хладонотендера: Исключить блокировку жидкости, которая способна нагреваться во время останова холодильной системы и приводить к разрыву труб или соединительных фланцев.
- Неравномерное распределение нагрузки на крепления с опасностью создания напряжений в устройстве или смещением последнего (опасность разрыва или течи в компонентах и трубопроводах, проводящих хладонотендер; опасность отрыва).
- Недостаточная защита трубопроводов, несущих рабочий флюид, от механических повреждений! Соединения, устанавливаемые заказчиком: отсутствие разгруженного монтажа; воздей-

ствии сил на распределительные и сборные трубопроводы с опасностью поломки или течи проводящих жидкость компонентов устройства и трубопроводов, опасность разрыва!

- Опасность отрыва воздухоохладителя с опасностью течи хладоносителя и повреждения электрической проводки.
- Повреждение источниками опасности, обусловленными окружающей средой (производственные, транспортные и прочие процессы, осуществляемые в месте монтажа).
- Неполадки в работе устройства вследствие затруднения притока и оттока воздуха
- Затруднение осмотра, контроля и технического обслуживания устройства со всех сторон, т. е. отсутствие беспрепятственного доступа к проводящим хладоноситель компонентам, электрическим компонентам, соединениям и кабелям; отсутствие четкой маркировки на трубопроводах и недостаток места для проведения испытаний.

Обеспечить:

- Монтаж устройств в соответствующих их весу точках и крепление болтами. За расчет прочности болтовых соединений отвечает оператор или монтажник.
- Соответствие диаметра крепежных болтов диаметру монтажных отверстий, который должен быть статически установлен производителем.
- Защиту крепежных болтов от ослабления с помощью соответствующего стопорного приспособления.
- Затяжку крепежных болтов без перетягивания и срыва резьбы.
- Одинаковый момент затяжки всех крепежных болтов для максимально равномерного распределения нагрузки на соединения.
- Сохранение одинакового расстояния между точками крепления и монтажной плоскостью с течением времени и под нагрузкой во избежание возникновения механических напряжений в конструкции воздухоохладителя. Во избежание смещения устройств последние должны быть надежно зафиксированы в месте установки.
- Проверку надежности болтовых соединений производить при каждом плановом техническом обслуживании ([см. Техническое обслуживание, Стр. 65](#)).
- Крепление и монтаж устройства таким образом, который бы не допускал его повреждения под действием обусловленных окружающей средой источников опасности (производственные, транспортные и иные процессы, осуществляемые в месте монтажа) или несанкционированного вмешательства в его работу посторонних лиц.
- Крепление и монтаж устройства таким образом, чтобы обеспечивался постоянный беспрепятственный приток и отток воздуха без смешения теплого и холодного воздушных потоков.
- Крепление и монтаж устройств осуществляются таким образом, который бы позволял в любое время и с любой стороны выполнять их осмотр, контроль и обслуживание, т. е. к проводящим хладагент компонентам, электрическим компонентам, соединениям и линиям должен быть обеспечен беспрепятственный доступ, маркировка трубопроводов должна быть различной, и должно быть предусмотрено достаточно места для проведения испытаний.
- Защиту трубопроводов, проводящих хладоноситель, от механических повреждений. Монтажные соединения: при монтаже устройства последнее не должно быть нагружено; не допускать воздействия нагрузок на распределительные и коллекторные трубопроводы.
- При монтаже устройства неукоснительно соблюдать следующие требования:
 - Принятие мер по защите персонала от воздействий CO₂ в концентрациях более 5000 мд (МДК).
 - устройства монтировать и крепить следующим образом: На участках с внутризаводским транспортным движением трубопроводы подвода и отвода хладоносителя следует монтировать только с неразъемными штуцерами и арматурой.
 - Обеспечить наличие установленных сбросных устройств для предотвращения утечек.

- Переохлажденная рабочая жидкость или «карманы» могут присутствовать на участках холодильной установки в состоянии останова лишь в минимальных количествах.
- При переключении рабочего насоса на резервный насос в насосе не должен оставаться жидкий холодный хладагент.

2.11 Остающиеся опасности вследствие поломки при эксплуатации

⚠ Внимание

Опасность травм и материального ущерба вследствие поломки при эксплуатации!

- Неправильный монтаж ([см. Остающиеся опасности вследствие неправильного монтажа, Стр. 28](#)),
- Несоблюдение максимально допустимого рабочего давления ([см. Условия эксплуатации, Стр. 21](#)),
- Осторожно! Газоохладители серии GGD работают с очень высоким рабочим давлением. Опасность вследствие высокого рабочего давления: 120 бар! Поломка находящихся под давлением трубопроводов или деталей устройства может привести к травмам или материальному ущербу вследствие вылета материалов ([см. Остающиеся опасности, вызываемые компонентами, работающими под давлением, Стр. 28](#)).
- Ненадлежащее техническое обслуживание секций трубопроводов под давлением ([см. Остающиеся опасности, вызываемые компонентами, работающими под давлением, Стр. 28](#)),

приводят к поломке во время эксплуатации и технического обслуживания. При этом возникают угрозы вследствие

- вылета материалов ([см. Остающиеся опасности, вызываемые компонентами, работающими под давлением, Стр. 28](#)),
- высвобождения рабочего флюида ([см. Остающаяся опасность от углекислого газа \(CO₂\), Стр. 25](#))

Обеспечьте следующее:

- безошибочное проведение монтажа;
- постоянное соблюдение максимально допустимого рабочего давления;
- снятие давления с находящихся под давлением участков линии перед проведением каждой работы по техническому обслуживанию и ремонту;
- снижение при помощи всех доступных средств и сведение к минимуму вибраций как холодильной системы (вибрации под воздействием компрессоров, компонентов и трубопроводов системы), так и вентиляторов (разбалансировка вследствие покрытия инеем, льдом или грязью, а также вследствие повреждений);
- присутствие приспособления для сброса нагрузки от расширения жидкости;

2.12 Остающиеся опасности вследствие выброса предметов или жидкостей

⚠ Внимание

Опасность травм и материального ущерба вследствие выброса предметов и жидкостей!

Остающиеся опасности вследствие выбрасывания предметов или жидкостей ([см. Остающиеся опасности вследствие поломки при эксплуатации, Стр. 30](#)).

2.13 Остающиеся опасности при утилизации

⚠ Внимание

Опасность травм и материального ущерба вследствие воздействия рабочего флюида CO_2 !

Приведенные ниже указания являются рекомендациями по правильной утилизации устройства. Обязательными для исполнения являются законы об отходах, действующие на территории страны оператора.

- Утилизацию могут проводить только квалифицированные специалисты.
- Все компоненты устройства, например, рабочие флюиды, рефрижераторное масло, должны утилизироваться надлежащим образом в соответствии с требованиями.
- Отработанный рабочий флюид, не предназначенный для повторного использования, следует обрабатывать как отходы и безопасно утилизировать. Выбросы в окружающую среду не допускаются.
- CO_2 -хладагент следует с соблюдением соответствующих мер безопасности перелить в специальную емкость для хладагента. Эта специальная емкость для хладагента должна быть пригодна для использования с хладагентом CO_2 . Она должна быть легко опознаваема и маркирована для хладагента, например: «Диоксид углерода (CO_2) — вторичная».
- Использование утилизируемой одноразовой емкости не допускается, поскольку в таком случае существует возможность улетучивания остатков парообразного хладагента в емкости при утилизации.
- Ёмкость для рабочего флюида не следует переполнять. В любой момент рабочего процесса не допускается превышение максимально допустимого давления в емкости для рабочего флюида.
- Не допускается заливание рабочего флюида в какую-либо емкость для жидкости, содержащую другой или неизвестный рабочий флюид. Такой другой или неизвестный рабочий флюид нельзя выдувать в атмосферу, а ее следует идентифицировать, переработать или надлежащим образом утилизировать.
- Для уничтожения рабочего флюида может потребоваться официально утвержденное оборудование.
- Следует обеспечить надлежащую утилизацию всех компонентов устройства, содержащих рабочие флюиды и рефрижераторное масло.
- Устройство состоит преимущественно из таких исходных сырьевых материалов, как медь, алюминий, оцинкованная сталь (корпус), а также сталь, алюминий, медь, полиамиды (электрические компоненты). Эти материалы могут при помощи процессов механического и термического отделения отходов подвергаться повторному использованию через систему утилизации и использования отходов, даже в состоянии цветной отделки.
- Перед отправкой в лом проводящие рабочий флюид компоненты устройства следует опорожнить; при этом давление следует снизить до абсолютного значения 0,6 бар, если объем труб устройства составляет до 200 л включительно, и до абсолютного значения 0,3 бар, если объем труб устройства составляет свыше 200 л. Процесс снижения давления завершается тогда, когда давление больше не повышается и остается постоянным, а устройство имеет температуру окружающей среды.

⚠ Внимание

Опасность ущерба окружающей среде!

Двуокись углерода (CO_2) является так называемым «парниковым» газом, который участвует в одном из важнейших природных циклов. Дополнительные выбросы из антропогенных источников приводят к имеющему большие последствия глобальному потеплению и, тем самым, к вреду для мирового климата:

- диоксид углерода (CO₂), как важный, относящийся к климату газ, содержащийся в небольших количествах в атмосфере, принимает существенное участие в регуляции теплового баланса на Земле. Диоксид углерода (CO₂) изменяет радиационный баланс Земли, практически беспрепятственно пропуская коротковолновое излучение Солнца на поверхность Земли и частично абсорбируя длинноволновое тепловое излучение, производимое Землей.

Диоксид углерода (CO₂) является важнейшим антропогенным парниковым газом, доля которого составляет 50 %.

- Обеспечьте, чтобы диоксид углерода (CO₂) бесконтрольно не выбрасывался в атмосферу.

Транспортные упаковки компании Güntner GmbH & Co. KG производятся из экологически безопасных материалов и пригодны для повторного использования по материалу.

3 Технические данные

3.1 Теплообменник (типичные значения)

Указание

Приведенные типовые значения относятся к стандартным типам данной серии. Особенно это касается специальных устройств: Соблюдайте технические данные, указанные в конструкции (приложение) и на фирменной табличке.

Номер проекта	См. предложение по заказу
Наименование устройства	См. предложение по заказу
Номер производителя	См. предложение по заказу
Год выпуска	См. предложение по заказу
Рабочий флюид	R 744 (двуокись углерода, CO ₂)
Объем	См. предложение по заказу
Допустимая влажность воздуха	< 100 %
Дата испытаний	См. предложение по заказу
Вес	См. предложение по заказу

3.2 Вентиляторы

Вентиляторы, используемые для GGD регулируются с помощью блоков управления Güntner. Трехфазные вентиляторы, как правило, могут работать с двумя разными скоростями посредством переключения D-S. В настоящее время доступны 5 уровней звука (N, M, L, S, E).

Технические условия поставки вентиляторов соответствуют DIN 24166, класс точности 2.

тип вентилятора	См. предложение по заказу
Напряжение	400 В 3~ 50 Гц
Качество балансировки	Q 6,3 согласно VDI 2060
Допустимая температура воздуха	Область применения: от -30 °C до +55 °C
Защитные устройства	<ul style="list-style-type: none"> Тепловые: термоконтакты (размыкающие контакты) Механические: решетка для защиты от прикосновения согласно EN 294

4 Конструкция и функции

Газоохладитель состоит из

- регистра труб, состоящего из оснащенных пластинами змеевиков, распределительных и сборных труб и трубных соединения с трубопроводной системой,
- и корпуса из оцинкованной листовой стали, со светло серым покрытием RAL 7035.
- и - в зависимости от конструкции - одного или нескольких осевых . При этом возможны две конструкции вентиляторов: нормальная и усиленная (опция).

Газоохладители серии GGD предназначены для встраивания в холодильную установку. Холодильная установка представляет собой комбинацию взаимосвязанных компонентов, несущих хладагент, и арматуры, которые образуют замкнутый контур, в котором циркулирует хладагент.

При низкой температуре и низком давлении хладагент поглощает тепло и испаряется (сторона испарителя), а затем при высокой температуре и высоком давлении вновь отдает тепло и конденсируется (сторона конденсатора). Конденсатор конденсирует хладагент посредством теплоотдачи в воздух, который с помощью вентиляторов подается через сухую поверхность теплообмена.

Возможны два режима работы. В сверхкритических условиях эксплуатации устройство действует в качестве газового охладителя, а в докритическом режиме - в качестве конденсатора. В сверхкритических условиях эксплуатации поступающий газообразный хладоноситель CO₂ охлаждается за счет передачи тепла окружающему воздуху. Изменения фазы в данном случае не происходит.

В докритическом режиме поступающий газообразный хладоноситель CO₂ охлаждается за счет передачи тепла окружающему воздуху, переходит в жидкую фазу и переохлаждается.

двигатель вентилятора

Двигатели вентиляторов диаметром от 800 мм до 1000 мм должны быть подключены к 3~ трехфазной сети. В зависимости от конструкции вентилятора соединение звезда-треугольник влияет на номинальную частоту вращения или номинальное напряжение, которое определяется трехфазным электропитанием.

Двигатели вентиляторов АС регулируются по скорости с помощью устройств управления . Необходимо проверить направление вращения, изменение направления вращения на неправильное происходит вследствие неправильного выбора из двух фаз.

Матовая система предварительного охлаждения HydroPad (опция)

Установки могут быть укомплектованы опциональной системой предварительного охлаждения HydroPad. Система предварительного охлаждения HydroPad работает по принципу адиабатического испарительного охлаждения и может управляться с помощью Güntner Hydro Management GHM pad.

5 Двигатель вентилятора

Указание

В период длительного хранения или простоя вентиляторы следует ежемесячно запускать на 2—4 ч.

Указание

В случае вентиляторов со степенью защиты IP55 и выше необходимо не реже раза в полгода открывать глухие пробки для слива конденсата.

Технология переменного тока (AC)

Защиту двигателей переменного тока от перегрева обеспечивает термоконтакт (или позистор).

Для двигателей с тепловым контактом это должно быть подключено таким образом, чтобы при срабатывании термоконтакта двигатель не мог быть включен. Рекомендуется использовать блокировку для предотвращения случайного перезапуска.

Двигатели с позистором требуют наличия дополнительного внешнего пускового аппарата для встроенных термисторов. Рекомендуется использовать блокировку для предотвращения случайного перезапуска. Испытательное напряжение на термисторах не должно превышать 2,5 В, следует использовать измерительные приборы с ограничением тока.

При использовании соединения «звезда-треугольник» необходимо учитывать соответствующее возможное задержки.

Для двигателей с прямым пуском и потребляемой мощностью свыше 4,0 кВт может понадобиться ограничение пускового тока (плавный пуск с помощью тиристора).

При необходимости использования преобразователей частоты для регулирования скорости требуется учесть следующие аспекты, относящиеся к вентиляторам с внешним ротором:

Между частотным преобразователем и вентиляторами должны быть обязательно всегда установлены эффективные синус-фильтры для всех полюсов двигателя (синусоидальное выходное напряжение! Фильтр работает по схеме фаза на фазу, фаза на землю).

Частотные преобразователи (Frequenzumrichter) фирмы Güntner в стандартной комплектации оснащены этой функцией. Стандартные трехфазные двигатели подходят для непосредственной работы с частотными преобразователями.

Трехфазные двигатели вентиляторов могут посредством переключения "звезда-треугольник" переключаться между двумя различными частотами вращения или же работать с регулируемой частотой вращения. Следует проверить направление вращения. Изменение направления вращения на неправильное происходит вследствие неправильного выбора из двух фаз.

ЕС-технология

Указание

Двигатели вентиляторов имеют собственный электронный энергоблок. Этот энергоблок может управляться через Güntner Motor Management GMM. Двигатели могут работать с однофазными (1~, 200 - 277 В АС технология, 50/60 Гц) или трехфазными (3~, 380 - 480 В АС технология, 50/60 Гц) напряжениями в зависимости от типа. При работе без GMM вентиляторы должны управляться напряжением 0 - 10 В. Электрическое подключение показано на электрических схемах или в информации от клеммной коробки двигателя.

6 Транспортировка и хранение

6.1 Техника безопасности

⚠ Внимание

Опасность заземления вследствие падения!

Устройство весит между 1015 и 6518 кг. Устройство может соскользнуть и упасть с транспортного средства. Это может привести к тяжелым травмам и даже к смерти. Сильные толчки и вибрация могут повредить устройство.

Убедитесь, что привлекаемый персонал способен надлежащим образом выполнить разгрузку.

Следите за тем, чтобы во время транспортировки никто не находился под устройством или вблизи от груза.

Следите за равномерным распределением веса. Следуйте указаниям на транспортных маркировках упакованного устройства ([см. Другие знаки и указания на устройстве, Стр. 15](#)).

Кран и вилочный погрузчик: убедитесь, что на устройстве нет снега и ветер отсутствует.

Защитите устройство от сползания и механического повреждения.

В случае транспортировки краном: закрепляйте крюки и скобы грузоподъемного средства только в местах, предусмотренных производителем, т.е. в установленных на заводе накладках для крана. Убедитесь, что ремни не сжимают корпус устройства.

При необходимости воспользуйтесь вспомогательным транспортным оборудованием. Используйте транспортное оборудование с учётом веса устройства. Вес устройства указан в предложении по заказу ([см. Структура и другие применимые документы, Стр. 8](#)). Запрещается использовать штуцеры и трубы коллектора в качестве зацепов для подъема, волочения, крепления или монтажа. Это может привести к течи.

Транспортировку устройства следует выполнять аккуратно. В частности, не допускать жесткой посадки устройства при погрузочно-разгрузочных работах.

Входите в устройства только в прочной, надежной обуви.

Если устройства выполнены без поручней, то в них разрешается при необходимости входить только со страховочными приспособлениями.

6.2 Транспортировка и хранение

Указание

Внимательно ознакомьтесь и соблюдайте указания знаков транспортной маркировки на упаковке устройства!

Длительная механическая нагрузка вследствие неровностей и выбоин на дороге, а также вибрация при транспортировке по морю могут привести к повреждению при транспортировке. Перед началом транспортировки по морю или в странах с критическим состоянием дорог следует демонтировать компоненты, которые могут входить в колебания, в особенности вентиляторы и при необходимости опорные основания.

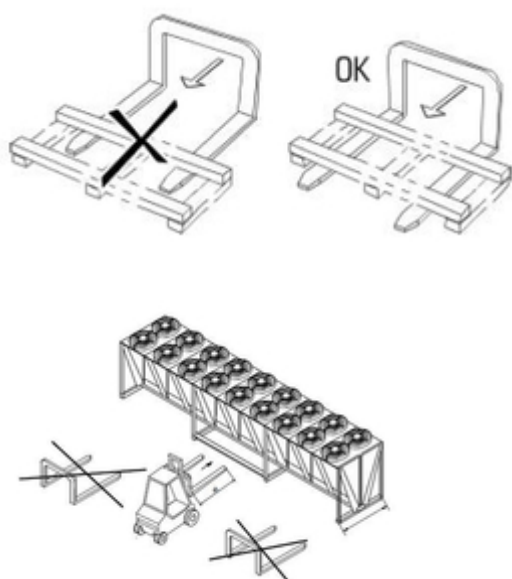
- ▶ Упакованное устройство доставьте в место конечного монтажа и разгрузите с помощью специального оборудования (например, крана или вилочного погрузчика).
- ▶ Разгрузите устройство.

⚠ Внимание

При транспортировке с помощью вилочного погрузчика существует опасность материального ущерба вследствие падения!

Если упакованное устройство поднимается с помощью погрузчика с не сквозной длиной вилок, оно может соскользнуть и упасть.

Поднимайте упакованное устройство только с помощью погрузчика со сквозной длиной вилок. Учитывайте особенности позиционирования вилочного погрузчика.

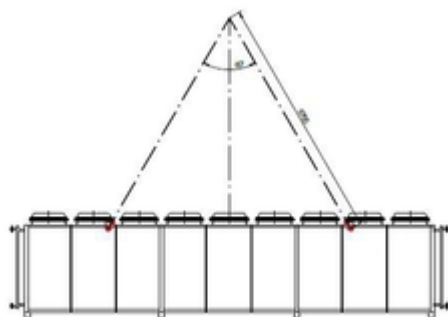


⚠ Внимание

Опасность повреждения грузов в результате их падения при транспортировке краном!

При транспортировке с помощью крана со слишком большим углом между транспортировочными тросами может возникнуть избыточное механическое напряжение на крановых проушинах, что может приводить в чрезвычайных случаях к их поломке, а также к падению воздухоохладителя.

При транспортировке с помощью крана убедитесь в том, что угол между транспортировочными тросами не превышает 60 градусов.



6.3 Хранение перед установкой

Указание

Опасность коррозии и загрязнения!

Не допускается попадание влаги и грязи в устройство.

- ▶ Защищайте устройство от пыли, загрязнения, влаги, сырости, повреждений и других вредных воздействий. Вредные воздействия: [см. Указания по безопасности для установки и первого ввода в эксплуатацию, Стр. 40](#)
- ▶ Не следует хранить устройство дольше, чем это необходимо. До начала установки храните устройства только в оригинальной упаковке. Обязательно ставьте один на другой только предметы упаковки одинаковой величины.
- ▶ До начала установки устройство следует хранить в защищенном месте без воздействия пыли, грязи, влаги и без повреждений (хорошо проветриваемое помещение или место хранения под навесом).
- ▶ В случае задержки установки устройства по сравнению с предусмотренным сроком установки: защитите устройство брезентом от погодных и других вредных воздействий, а также загрязнения. При этом следует обеспечить хорошую вентиляцию устройства.

7 Установка и первый ввод в эксплуатацию

7.1 Безопасность

7.1.1 Указания по безопасности для установки и первого ввода в эксплуатацию

⚠ Внимание

Опасность травм и материального ущерба вследствие вытекания хладагента CO₂!

В случае неправильного монтажа существует опасность утечки рабочего флюида в ходе эксплуатации системы, что может привести к травмам и материальному ущербу ([см. Остающаяся опасность от углекислого газа \(CO₂\), Стр. 25](#))

Точно соблюдайте инструкцию по установке, содержащуюся в данном разделе, и проявляйте особую осторожность!

Указание

Повреждение системы!

Посторонние вещества и загрязнения в контуре циркуляции рабочего флюида могут ухудшить рабочие показатели установки или повредить компоненты установки. Особенно вредными видами загрязнения являются:

- влага,
- атмосферный воздух,
- остатки от сваривания и паяния,
- ржавчина,
- окалина,
- металлические стружки,
- нестабильные масла,
- пыль и грязь любого вида.

Влага в проводящих рабочий флюид компонентах устройства может вызвать:

- водоотделение и образование льда приводят к осадку в переключающей и регулирующей арматуре системы охлаждения,
- образование кислоты,
- старение и распад рефрижераторного масла,
- коррозию.

Атмосферный воздух и другие не конденсируемые газы могут привести к следующим последствиям:

- окисление рефрижераторного масла,
- химические реакции между рабочим флюидом и рефрижераторным маслом,
- повышение давления сжижения в системе.

Химические реакции между рабочим флюидом и рефрижераторным маслом при наличии влаги или атмосферного воздуха со старением и распадом рабочего флюида и рефрижераторного масла могут привести к следующим последствиям:

- образование органических и неорганических кислот,
- повышение температуры сжатого газа в системе,

- коррозия,
- плохая смазка, повышенный износ вплоть до выхода из строя системы.

Остальные загрязнения могут привести к следующим последствиям:

- ускорение химических процессов (разложение).
- механические и электрические неполадки в работе системы охлаждения.

Обеспечьте, чтобы в ходе монтажа (подсоединения проводящих рабочий флюид компонентов устройства к проводящей рабочий флюид системе) ни в коем случае не допускалось наличие внутренних загрязнений.

Проявляйте исключительную опрятность при проведении монтажа.

Внимание! Низкое допустимое содержание воды в CO₂-системе охлаждения! Обеспечьте, чтобы степень высушивания устройства соответствовала низкому допустимому содержанию воды в CO₂-системе охлаждения!

Завершите все работы по монтажу трубопроводов на объекте заказчика до выпуска транспортного давления!

Спускайте транспортное давление только непосредственно перед монтажом.

Указание

Опасность коррозии и загрязнения!

Не допускается попадание влаги и грязи в устройство. При попадании в устройство влаги и грязи возникает опасность повреждения также арматуры и других компонентов системы системы.

Защищайте устройство от пыли, загрязнения, влаги, сырости, повреждений и других вредных воздействий. Вредными воздействиями являются, например:

- Механические: повреждения вследствие толчка, падения предметов, наезда транспортного средства и т. п.
- Физические: повреждения вследствие скопившихся поблизости концентрированных воспламеняемых газов
- Химические: повреждения вследствие загрязненной атмосферы (содержание солей, кислот, хлора, серы и т. п.)
- Тепловые: повреждения вследствие воздействия находящихся поблизости источников тепла

Начинайте монтаж как можно раньше.

⚠ Внимание

Электромонтаж устройства разрешается выполнять только квалифицированным электрикам (или специалистам с эквивалентной квалификацией) с соблюдением соответствующих правил VDE (или соответствующих национальных и международных норм), а также технических условий подключения TAB энергоснабжающих предприятий EVU.

7.1.2 Требования техники безопасности по обращению с системой

Устройство представляет собой компонент системы и может эксплуатироваться только в сочетании с системой.

- Все необходимые для работы устройства приспособления должны быть встроены в распределительные и исполнительные устройства системы (общую систему):
 - Электрическая часть: вентиляторы и прочие электрические компоненты,
 - Рабочие флюиды: вентили и арматура.

- В системе должны быть предусмотрены проводящие хладоноситель трубопроводы и электрические соединения для подключения воздухоохладителя. Трубопроводы и электрические соединения должны быть указаны в документации заказа.
- Питание вентиляторов должно осуществляться согласно данным, указанным на заводской табличке на двигателях вентиляторов.
- Согласно EN 60204-1, для вентиляторов должно быть предусмотрено выключающее устройство для предотвращения неожиданного срабатывания (ремонтный выключатель), отделяющий все активные провода от электропитания (отключаются по всем полюсам).
- Выключающее устройство вентиляторов должно быть защищено (например, с помощью висячего замка), чтобы предотвратить бесконтрольное включение вентиляторов.
- Электрические соединения двигателя, ремонтного выключателя, клеммной коробки и распределительного шкафа должны быть выполнены согласно соответствующим схемам соединений.
- В случае утечки устройство необходимо отключить.
- Все относящиеся к обеспечению безопасности запорные арматуры должны управляться лицами, оснащенными независимыми от окружающего воздуха дыхательными аппаратами и одетыми в полные защитные костюмы.
- Все устройства для отведения высвободившихся рабочих флюидов должны иметь возможность управления из безопасного места.

7.1.3 Меры предосторожности для заказчика

⚠ Внимание



Опасность получения травм и повреждения оборудования!

Устройство содержит хладагент CO₂ ([см. Остающаяся опасность от углекислого газа \(CO₂\), Стр. 25](#)).



CO₂ является раздражающим газом, вдыхание которого вызывает возбуждение, головокружение, рвоту и колики, а при высокой концентрации — удушье и отек легких с возможным смертельным исходом.

Раздражение дыхательного центра происходит при концентрации диоксида углерода в пределах от 30 000 до 50 000 мд (3—5 об. %). Потеря сознания происходит при концентрации 70 000—100 000 мд (70—100 об. %).

Для рабочего персонала непосредственной опасности не представляет. Хладагенты группы L1/A1, как правило, тяжелее воздуха и могут перетечь в помещения, расположенные этажом ниже. При неподвижном воздухе на уровне пола может наблюдаться повышенная концентрация. При высокой концентрации возникает опасность нарушения сердцебиения и удушья вследствие уменьшения содержания кислорода, особенно на уровне пола.

- Убедиться в отсутствии доступа посторонних лиц к воздухоохладителю.
- Принять меры, препятствующие в случае выброса хладоносителя его попаданию в помещения здания или причинению вреда здоровью людей.
- Соблюдать требования EN 378-3 применительно к хладоносителям, заправочному весу и системам передачи холода.
- Устанавливать воздухоохладитель в соответствии с EN 378-1 только в заказной конфигурации и только в помещении, предусмотренном изготовителем для установки воздухоохладителя.
- Устанавливать воздухоохладитель в соответствии с Разделом 5 стандарта EN 378-3 в специально машинном помещении, если концентрация CO₂ выше 5000 мд (МДК) может представлять опасность для рабочей среды. Принять эффек-

тивные защитные меры, если подобное пространственное разделение является необходимым, но при этом не представляется возможным.

- Устанавливать воздухоохладитель с учетом обеспечения не превышения значения МДК хладоносителя 5 000 мд (как среднее за 8 ч.). Концентрация 10 000 (мд) (мгновенное значение) допускается только в течение 60 минут не более трех раз за смену в качестве пикового значения.
- Устанавливать электрооборудование (для работы вентилятора, системы вентиляции, освещения и охранной сигнализации) в помещении установки с учетом конденсации влаги и образования конденсата, а также уровня опасности хладоносителя CO₂ в соответствии с Разделом 6 стандарта EN 378-3.
- Установить сигнализаторы CO₂ и системы сигнализации для предупреждения об опасных для здоровья концентрациях хладоносителя CO₂ для целей управления в месте установки в соответствии с Разделом 7 стандарта EN 378-3.
- Убедиться в том, что устройство в месте установки не подвергается воздействию недопустимо высоких температур. Надежным образом обезопасить воздухоохладитель от воздействия источников тепла или временных воздействий высоких температур.



Внимание!

Газоохладители серии GGD работают с очень высоким рабочим давлением. Опасность вследствие высокого рабочего давления: 120 бар!

Поломка находящаяся под давлением трубопроводов или деталей устройства может привести к травмам или материальному ущербу вследствие вылета материалов ([см. Остающиеся опасности, вызываемые компонентами, работающими под давлением, Стр. 28](#)).

Внимание

Опасность загрязнения окружающей среды!

Диоксид углерода (CO₂) является парниковым газом, встречающимся в составе самых важных природных соединений. Дополнительные выбросы CO₂ из антропогенных источников приводит к существенному глобальному потеплению и, следовательно, к негативным последствиям для глобального климата:

- Будучи важным влияющим на климат остаточным газом, диоксида углерода (CO₂) вносит значительный вклад в регулирование теплового баланса Земли. Диоксид углерода (CO₂) изменяет радиационный баланс Земли, позволяя коротковолновому солнечному излучению (почти беспрепятственно) приближаться к поверхности Земли, а также частично поглощая отражаемое Землей длинноволновое тепловое излучение.

В концентрации 50% диоксид углерода (CO₂) является одним из наиболее важных антропогенных парниковых газов

- Исключить неконтролируемое попадание CO₂ в атмосферу!

7.2 Требования к месту установки

Размеры и вес можно узнать в предложении по заказу.

- ▶ Устройство следует устанавливать таким образом, чтобы оно не было повреждено в результате воздействия опасных факторов окружающей среды (производство, транспортировка и другие процессы на месте установки), а также чтобы не нарушалось его функционирование в результате несанкционированного вмешательства.

- ▶ Располагайте устройство так, чтобы избежать его повреждения под воздействием транспортных процессов.
- ▶ Обеспечьте оптимальный контроль устройства и оптимальную возможность доступа к нему:
 - Разместите устройство таким образом, чтобы его в любой момент можно было со всех сторон осматривать и контролировать.
 - Обеспечьте наличие достаточного места для проведения технического обслуживания.
 - Обеспечьте достаточную возможность доступа ко всем проводящим рабочий флюид компонентам, соединениям и трубопроводам, а также ко всем электрическим соединениям и проводам.
 - Обеспечьте, чтобы маркировка трубопроводов была хорошо видна.

Указание

Опасность ржавчины гасителей вибраций или ножек оборудования

Установка в стоячей воде или на поверхностях, где может собираться вода (например, в гликолевых протекторах), может вызвать ржавчину на гасителях вибрации и ножках оборудования.

Ржавые гасители вибраций или ножки оборудования приводят к нестабильности оборудования.

Требования к беспрепятственному притоку воздуха к устройству

Чтобы обеспечить высокую производительность, несколько устройств можно расположить в ряд, чтобы сэкономить место при высокой номинальной мощности. Для обеспечения достаточного притока воздуха при двух- или многорядной установке необходима подструктура.

Следующие требования к месту установки относятся к установке до 10 устройств с подконструкцией. При установке более 10 устройств обратитесь, пожалуйста, к производителю Güntner GmbH & Co. KG за советом.

Инструкция по установке охватывает 6 различных вариантов. Они отличаются по всасыванию воздуха с разных направлений. Во всех случаях воздух всасывается через фундаментальную раму и устройство.

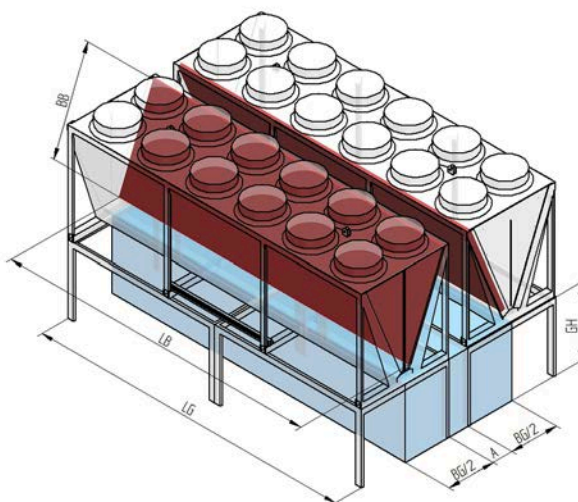
Вариант	Всасывание воздуха через			
	Фронтальные стороны		Длинные стороны	
	спереди	сзади	справа	слева
1	да	да	да	да
2	нет	да	да	да
3	да	да	нет	да
4	да	да	нет	нет
5	нет	да	нет	да
6	нет	нет	да	да

Легенда для сокращений в схемах

A	расстояние	G	фундаментальная рама
AB	защитная пластина	GH	высота фундаментальной рамы
UH	высота устройства	UL	длина устройства
BG	ширина фундаментальной рамы	LG	длина фундаментальной рамы

При установке нескольких устройств рядом друг с другом необходимо соблюдать минимальное расстояние между ними, чтобы не допустить снижения воздушного потока. Необходимым условием является достаточный приток воздуха через фундаментальную раму. Минимальное расстояние между устройствами указано в таблице для каждого варианта установки. Пожалуйста, свяжитесь с производителем для получения индивидуальной информации о высоте рамы.

Как правило, для высоты рамы необходимо обеспечить коэффициент притока воздуха $\geq 70\%$, при условии соблюдения минимального расстояния и наличия свободного потока воздуха со всех четырех сторон. При этом действует следующее:



Зона притока и зона всасывания воздуха

Длина и высота устройства указаны в предложении по заказу.

площадь притока = $(LG \times GH \times 2) + ((2 \times BG/2 \times GH \times 2) + (A \times (GH + UH) \times 2)) \times (\text{число устройств} - 1)$

площадь всасывания = $UH \times UL \times 0,83 \times 2 \times (\text{число устройств} - 1)$

коэффициент притока AV = площадь притока : площадь всасывания (по умолчанию: $\geq 70\%$)

Указание

Учитывайте дополнительные препятствия на месте установки, которые могут препятствовать потоку воздуха!

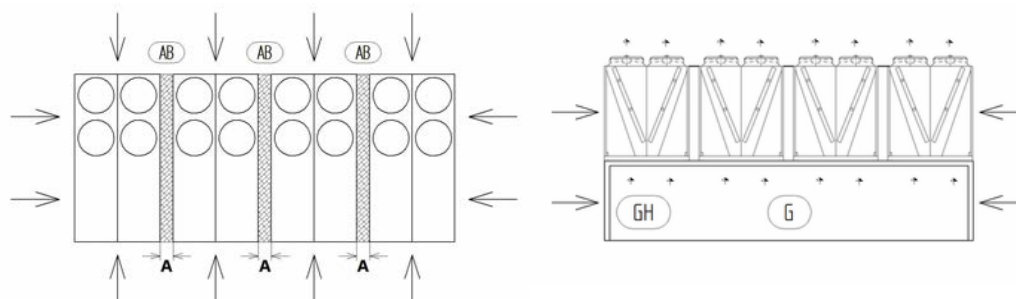
Примеры дополнительных препятствий: стены, балки, трубы и т.д.

Указание

При установке нескольких устройств рядом друг с другом рекомендуется покрыть минимальное расстояние между устройствами защитной пластиной.

Обзор вариантов установки

Вариант установки 1: всасывание воздуха через фундаментальную раму и устройство

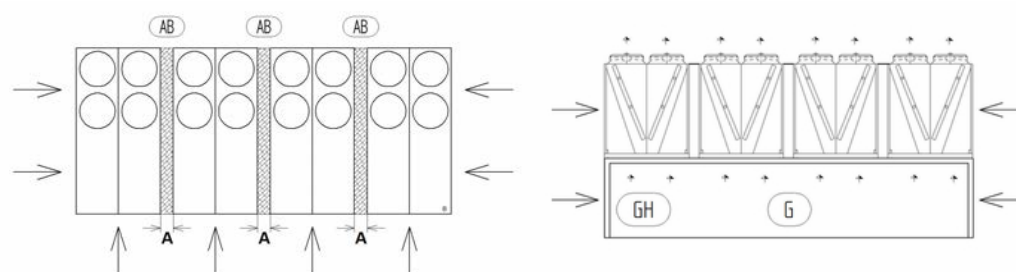


Всасывание воздуха: 2 x фронтальная сторона и 2 x длинная сторона, по всей высоте; до 10 устройств;

минимальное расстояние $A_{\text{мин}}$ между двумя устройствами:

	Устройство							
Тип	2 x 2	2 x 3	2 x 4	2 x 5	2 x 6	2 x 7	2 x 8	2 x 9
$A_{\text{мин}}$ (м) типы модулей A + B	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35
$A_{\text{мин}}$ (м) типы модулей C + D	0	0,15	0,25	0,35	0,4	0,45	0,5	0,55

Вариант установки 2: всасывание воздуха через фундаментную раму и устройство

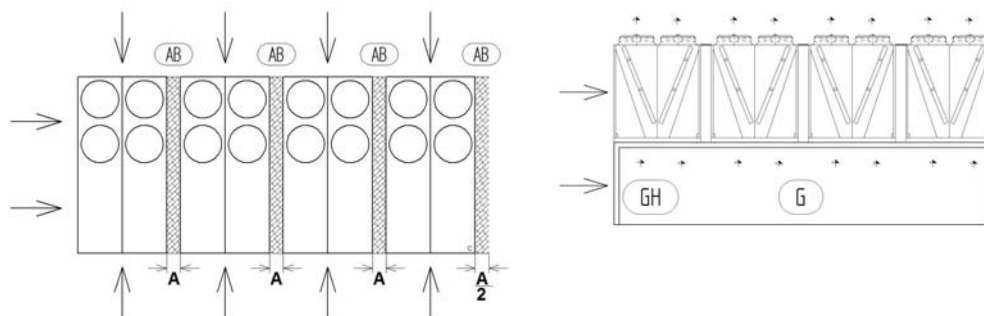


Всасывание воздуха: 1 x фронтальная сторона и 2 x длинная сторона, по всей высоте; до 10 устройств;

минимальное расстояние $A_{\text{мин}}$ между двумя устройствами:

	Устройство							
Тип	2 x 2	2 x 3	2 x 4	2 x 5	2 x 6	2 x 7	2 x 8	2 x 9
$A_{\text{мин}}$ (м) типы модулей A + B	0,1	0,2	0,3	0,33	0,36	0,4	0,43	0,46
$A_{\text{мин}}$ (м) типы модулей C + D	0,25	0,4	0,5	0,55	0,6	0,65	0,7	0,75

Вариант установки 3: всасывание воздуха через фундаментную раму и устройство

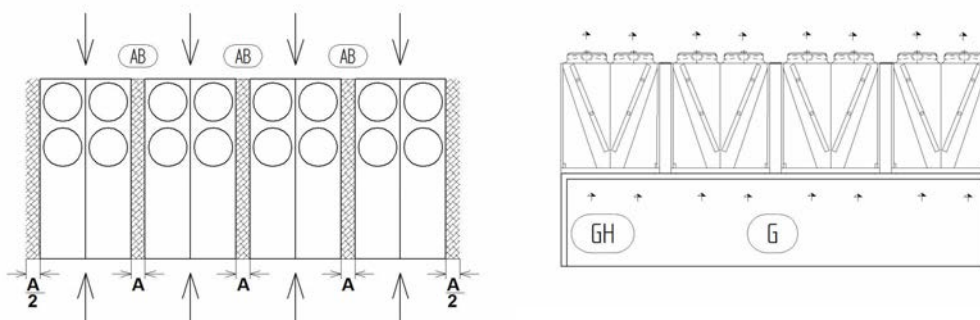


Всасывание воздуха: 2 x фронтальная сторона и 1 x длинная сторона, по всей высоте; до 10 устройств;

минимальное расстояние $A_{\text{мин}}$ между двумя устройствами:

Тип	Устройство							
	2 x 2	2 x 3	2 x 4	2 x 5	2 x 6	2 x 7	2 x 8	2 x 9
$A_{\text{мин}}$ (м) типы модулей A + B	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35
$A_{\text{мин}}$ (м) типы модулей C + D	0	0,15	0,25	0,35	0,4	0,45	0,5	0,55

Вариант установки 4: всасывание воздуха через фундаментную раму и устройство



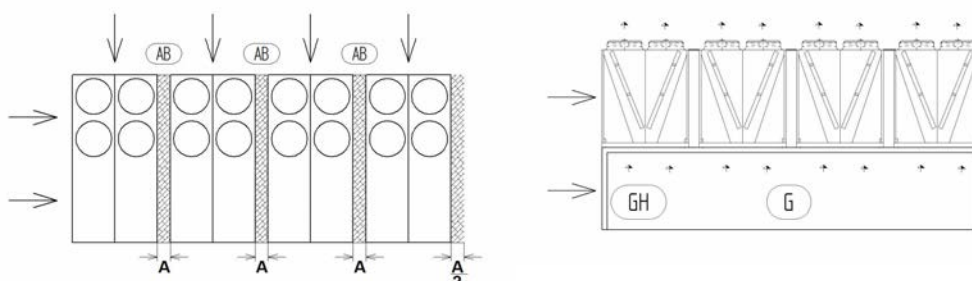
Всасывание воздуха: 2 x фронтальная сторона, по всей высоте; до 10 устройств;

минимальное расстояние $A_{\text{мин}}$ между двумя устройствами:

Тип	Устройство							
	2 x 2	2 x 3	2 x 4	2 x 5	2 x 6	2 x 7	2 x 8	2 x 9
$A_{\text{мин}}$ (м) типы модулей A + B	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35

	Устройство							
$A_{\text{мин}}$ (м)	0	0,15	0,25	0,35	0,4	0,45	0,5	0,55
типы модулей C + D								

Вариант установки 5: всасывание воздуха через фундаментную раму и устройство

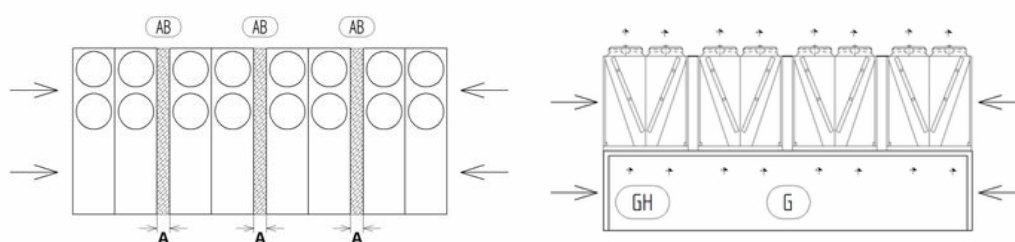


Всасывание воздуха: 1 x фронтальная сторона и 1 x длинная сторона, по всей высоте; до 10 устройств;

минимальное расстояние $A_{\text{мин}}$ между двумя устройствами:

	Устройство							
Тип	2 x 2	2 x 3	2 x 4	2 x 5	2 x 6	2 x 7	2 x 8	2 x 9
$A_{\text{мин}}$ (м)	0,1	0,2	0,3	0,33	0,36	0,4	0,43	0,46
типы модулей A + B								
$A_{\text{мин}}$ (м)	0,25	0,4	0,5	0,55	0,6	0,65	0,7	0,75
типы модулей C + D								

Вариант установки 6: всасывание воздуха через фундаментную раму и устройство



Всасывание воздуха: 2 x длинная сторона, по всей высоте; до 10 устройств;

минимальное расстояние $A_{\text{мин}}$ между двумя устройствами:

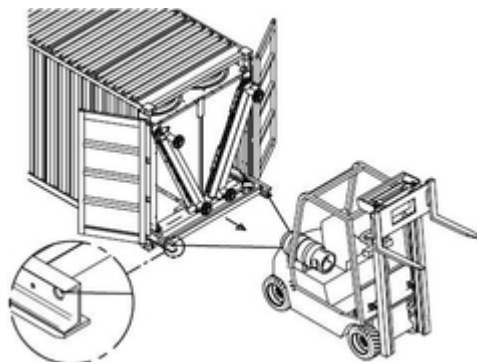
	Устройство							
Тип	2 x 2	2 x 3	2 x 4	2 x 5	2 x 6	2 x 7	2 x 8	2 x 9
$A_{\text{мин}}$ (м)	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
типы модулей A + B								

	Устройство							
A _{мин} (м)	1	1	1	1	1	1	1	1
типы модулей C + D								

7.3 Распаковка устройства

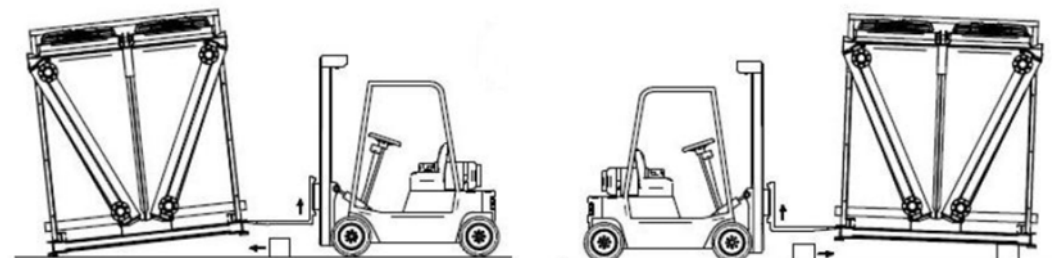
Устройства с транспортными рельсами

- ▶ Откройте двери контейнера как можно шире.



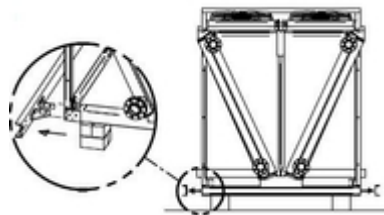
Вытяжной крепеж

- ▶ Чтобы вытянуть устройство, прикрепите трос к предназначенным для этого отверстиям в рельсах для транспортировки.
- ▶ Вытащите устройство полностью из контейнера.



Установить устройство

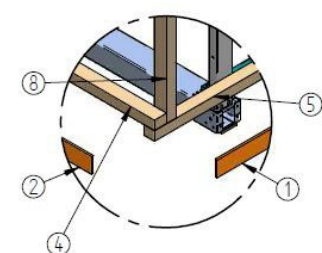
- ▶ Слегка приподнимите устройство с одной стороны.
- ▶ По всей длине устройства поместите под него квадратный брус, соответствующий весу устройства.
- ▶ Слегка приподнимите устройство с другой стороны.
- ▶ Здесь также по всей длине устройства поместите под него квадратный брус, соответствующий весу устройства.



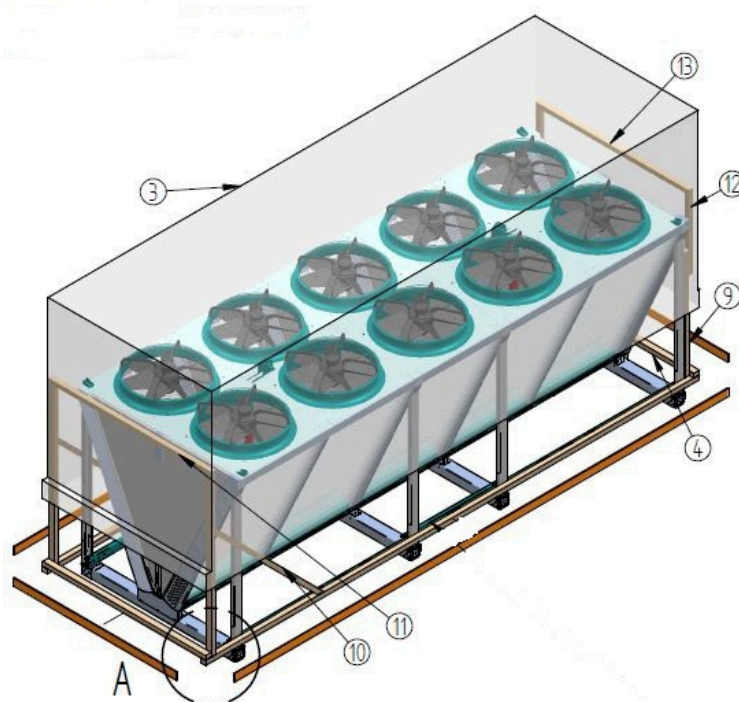
Снять транспортные рельсы

- ▶ Снимите транспортные рельсы с обеих сторон.

Устройства без транспортных рельс



Подробный вид А

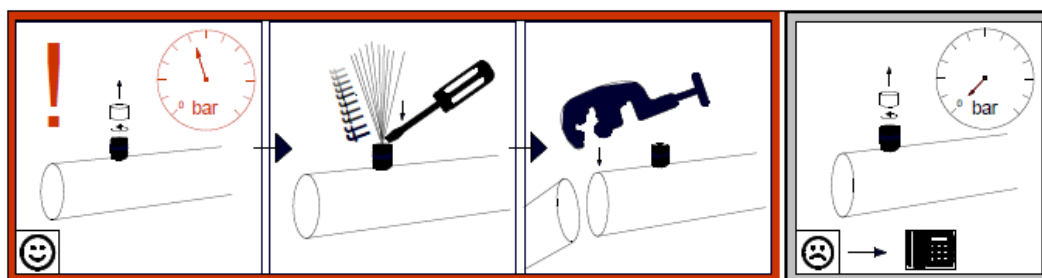


Общий обзор распаковки

- ▶ Снимите наружные доски (1, 2) со всех сторон.
- ▶ Снимите пленку (3).
- ▶ Снимите оставшиеся доски опалубки (4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13).

- ▶ Проверьте комплектность объема поставки. Объем поставки можно узнать в предложении по заказу.
- ▶ Отметьте в накладной повреждения при транспортировке и/или недостающие детали. Немедленно сообщите об этом производителю в письменной форме. Поврежденные пластины могут быть выпрямлены на месте с помощью гребня для пластин.
- ▶ Проверьте транспортное избыточное давление: устройства поставляются производителем с транспортным избыточным давлением около 1 бар (очищенный и высушенный воздух). Определите транспортное давление на клапане Шрадера (измерение давления). Если устройство не находится под давлением: немедленно сообщить производителю и сделать отметку в накладной. Отсутствие давления в устройстве указывает на негерметичность устройства.

ОСТОРОЖНО! Опасность травм и материального ущерба вследствие утечки теплоносителя! Отсутствие давления в устройстве указывает на негерметичность вследствие повреждения при транспортировке. Утечка теплоносителя по причине негерметичности устройства может привести к травмам ([см. Остающаяся опасность от углекислого газа \(CO₂\), Стр. 25](#)). Не начинайте эксплуатацию устройства!



- 1 Открутить крышку.
- 2 Проверить транспортное избыточное давление: устройства поставляются производителем с транспортным избыточным давлением (очищенный и высушенный воздух). Сбросить транспортное давление непосредственно перед монтажом. Если устройство не находится под давлением: немедленно сообщить производителю и сделать отметку в накладной.

Указание

Опасность коррозии и загрязнения!

Не допускайте попадание влаги и грязи в устройство.

Защищайте устройство от пыли, загрязнения, влаги, сырости, повреждений и других вредных воздействий. Вредные воздействия: [см. Указания по безопасности для установки и первого ввода в эксплуатацию. Стр. 40](#)

К монтажу следует приступать по возможности сразу.

7.4 Монтаж

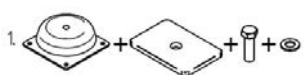
7.4.1 Меры по обеспечению отсутствия механических напряжений во время монтажа

- ▶ Обеспечьте отсутствие механических напряжений в конструкции устройства:
 - Обеспечьте одинаковое расстояние между точками крепления и монтажной плоскостью.
 - Обеспечьте, чтобы под нагрузкой и с течением времени все точки крепления сохраняли одинаковое расстояние до монтажной плоскости.
- ▶ Устройства монтируйте и крепите следующим образом: воздушный поток при этом не должен встречать препятствий.
- ▶ Устройства монтируйте в соответствующих их весу точках крепления и крепить болтами. За расчет прочности болтовых соединений отвечает оператор или монтажник оборудования. При монтаже устройств обеспечьте:

- Соответствие диаметра крепежных болтов диаметру монтажных отверстий, который должен быть статически установлен производителем. При расчете распределения несущей способности обязательно учитывайте суммарный вес устройства (= собственный вес + вес заправленного хладоносителя + дополнительный вес, например, воды, снеговой шубы, льда, грязи и т. п.).
 - Защиту крепежных болтов от ослабления с помощью соответствующего стопорного приспособления.
 - Затяжку крепежных болтов без перетягивания и срыва резьбы.
 - Одинаковый момент затяжки всех крепежных болтов.
- ▶ Устраните возможность смещения устройства в рабочем положении. Установите устройство в нужное положение. Болты затянуть и застопорить во избежание ослабления.
 - ▶ Устройство следует крепить только в предусмотренных для этого точках.

7.4.2 Монтаж гасителей вибраций (опция)

Оptionальные гасители вибрации поставляются вместе с устройством в разобранном виде.



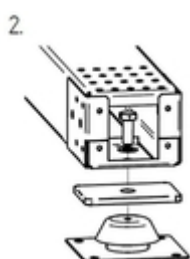
Содержимое упаковки

M8 ---> 25Nm
M12 ---> 80Nm
M16 ---> 206Nm
M20 ---> 415Nm



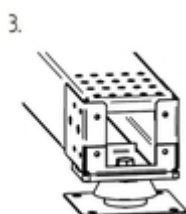
- ▶ Убедитесь в комплектности объёма поставки.

Обеспечьте требуемый момент затяжки.



Порядок сборки

- ▶ Соберите отдельные детали в указанном порядке.



Предварительно установленные виброгасители

Полностью собранный гаситель вибраций

7.4.3 Выполнить монтаж устройства

⚠ Внимание

Опасность травм вследствие вытекания хладагента CO₂!

В случае неправильного монтажа существует опасность утечки рабочего флюида в ходе эксплуатации системы, что может привести к травмам и материальному ущербу ([см. Остающаяся опасность от углекислого газа \(CO₂\), Стр. 25](#)).

- Закрепляйте устройство исключительно в предусмотренных для этого точках крепления.

7.5 Указания по подсоединению устройства

⚠ Внимание

Опасность травм и материального ущерба вследствие вытекания хладагента CO₂!

В случае неправильного монтажа существует опасность утечки рабочего флюида в ходе эксплуатации системы, что может привести к травмам и материальному ущербу ([см. Остающаяся опасность от углекислого газа \(CO₂\), Стр. 25](#)).

Предотвращайте возможность вытекания рабочего флюида из устройства в окружающую среду.

- Защищайте все проводящие рабочий флюид трубопроводы от механического повреждения.
- Прокладывайте трубопроводы к устройству и от него в областях, предназначенных для внутреннего использования, только с помощью неразъемных соединений и арматур.

Обеспечьте, чтобы соединения со стороны заказчика не оказывали воздействие силы на распределительные и сборные трубопроводы. Это может приводить к возникновению течи в соединениях устройства для подачи рабочего флюида, а также в местах соединения трубопроводов заказчика.

Обеспечьте следующее:

- присутствуют приспособления для сброса нагрузки от расширения жидкости
- в состоянии простоя системы охлаждения переохлажденная жидкость находится в частях системы только в минимальном количестве вследствие минимизации количества «жидкостных мешков»

7.5.1 Подсоединить устройство к системе

⚠ Внимание

Опасность травм и материального ущерба!

При ненадлежащем подключении к системе возникают следующие опасности:

- Утечки приводят к вытеканию хладагента CO₂ ([см. Остающаяся опасность от углекислого газа \(CO₂\), Стр. 25](#)).
- Паяльные и сварочные работы в отношении находящихся под давлением частей могут приводить к ожогам или взрывам.

- Обеспечьте, чтобы напряжения и колебания системы не передавались устройству.
 - Прокладывайте проводящие рабочий флюид соединения обязательно без напряжения! Перед подключением к устройству обязательно закрепите систему трубопроводов заказчика стойками!
 - Проведение паяльных и сварочных работ допускается только с устройством без давления!
 - Эвакуируйте устройство профессионально в соответствии с EN 378-2.
 - Обеспечьте, чтобы степень высушивания устройства соответствовала низкому допустимому содержанию воды в CO₂-системе охлаждения.
 - На месте установки запрещается курить и пользоваться открытыми источниками огня. Системы и средства пожаротушения для защиты устройства и обслуживающего персонала должны соответствовать требованиям EN 378-3.
- Выполняйте монтаж трубопроводов согласно EN 378-1 и EN 378-3. При этом принимайте во внимание следующее.
- Не допускать передачи вибрации по трубам или трубопроводам на устройство. При необходимости установить виброгасители.
 - Сливной трубопровод для конденсата следует прокладывать с уклоном от 3 до 5°.
 - Свободное пространство вокруг устройства должно быть достаточно большим, чтобы избежать повреждения устройства и позволять проводить регулярное техническое обслуживание компонентов, проверку компонентов, трубопроводов и арматур, а также ремонтные работы.
 - Устройство должно иметь возможность запираения в случае утечки. Все устройства для отведения высвободившихся рабочих флюидов должны иметь возможность управления из безопасного места.
 - Электрооборудование, например, для привода вентилятора, для вентиляции, для освещения и для сигнализации на месте установки должно соответствовать EN 378-3, принимая во внимание конденсацию влажности воздуха и образование конденсата; раздел 6 быть реализован.
 - В процессе паяния следует учитывать следующее.
 - Все соединения паять твердым припоем!
 - Избегать стыковых паяных соединений; применять развальцованные с одной стороны концы медных труб (капиллярная пайка)!
 - Избегать негерметичностей, относиться к процессу паяния добросовестно и аккуратно!
 - Избегать перегрева при пайке (опасность чрезмерного окалинообразования)!
 - При пайке применять защитный газ (избегать окалинообразования)!
- Внимание! Низкое допустимое содержание воды в CO₂-системе охлаждения! Обеспечьте, чтобы степень высушивания устройства соответствовала низкому допустимому содержанию воды в CO₂-системе охлаждения.

7.5.2 Электрическое подключение устройства и защита предохранителем

Все вентиляторы с электроприводом трехфазного тока могут посредством переключения D-S работать на двух разных скоростях вращения:

- D: высокая частота вращения
- S: низкая частота вращения

При использовании регулирующих устройств Güntner частоту вращения вентиляторов можно регулировать.

- Подключить двигатели вентиляторов согласно монтажной схеме присоединения двигателя в клеммной коробке или электросхеме и проверить подключение.

- ▶ Подключить питание согласно данным, указанным на заводской табличке двигателей вентиляторов или на электросхеме:
 - Двигатели вентиляторов работают с трехфазным током 3 ~ (IP 54).
- ▶ Необходима защита двигателей вентилятора: подключить и проверить термодатчики для защиты двигателя, если таковые имеются.
- ▶ Все провода электрического питания к клеммным коробкам/шкафам управления должны быть сконструированы и снабжены предохранителями в соответствии с EN60204-1. Убедиться, что соблюдается класс защиты IP. Следует принять во внимание информацию, содержащуюся в электрической схеме. Степень защиты указана в главе "Технические данные - Вентиляторы".

⚠ Внимание

Предупреждение о возможности материального ущерба! При слишком высокой защите в случае неполадки возникает опасность травм и материального ущерба.

7.6 Проведение приемочного испытания

⚠ Внимание

Опасность травм и материального ущерба!

Утечка теплоносителя CO₂ может привести к травмам ([см. Остающаяся опасность от углекислого газа \(CO₂\), Стр. 25](#)).

Перед первым вводом устройства в эксплуатацию, после внесения значительных изменений в устройство и после замены устройства поручите квалифицированному специалисту провести описанное ниже приемочное испытание.

- ▶ Обеспечить возможность всасывания и выпуска достаточного количества воздуха.
- ▶ Обеспечить достаточное электропитание для требуемого расхода электроэнергии: сравните устройство в рамках системы со схемами системы и схемами электрических соединений.
- ▶ Проверить устройство на отсутствие колебаний и движений, которые могут быть вызваны вентиляторами и эксплуатацией системы. После консультации с производителем или самостоятельно устранить колебания, вибрации, движения.
- ▶ Провести осмотр конструктивного исполнения, держателей и креплений (материалов, формы, соединений), возможности управления и расположения арматур.
- ▶ Проверить и при необходимости подтянуть все винтовые соединения.
- ▶ Проверить сборку трубных соединений.
- ▶ Проверить правильность монтажа проводящих рабочих флюид соединительных труб.
- ▶ Обеспечить защиту устройства от механических повреждений.
- ▶ Обеспечить защиту устройства от недопустимого нагревания и охлаждения.
- ▶ Убедиться, в обеспечении оптимального контроля устройства и оптимальной возможности доступа к нему:
 - Размещено ли устройство таким образом, чтобы его в любой момент можно было со всех сторон осматривать и контролировать?
 - Имеется ли достаточно места для проведения технического обслуживания?

- Обеспечен ли достаточный доступ ко всем проводящим рабочий флюид компонентам, соединениям и трубопроводам, а также ко всем электрическим соединениям и проводам?
- Хорошо ли видна маркировка трубопроводов?
- ▶ Проверить электрические соединения двигателей вентилятора на наличие повреждений.
- ▶ Проверить качество паяльных, сварных, электрических и крепежных соединений.
- ▶ Провести гидравлическое испытание с помощью проверочного газа и проверочного давления, в 1,1 раза превышающего допустимое рабочее давление: проверить герметичность соединений и определить утечки, например с помощью пенообразователя или аналогичного средства.
- ▶ Проверить антикоррозионную защиту: провести визуальный осмотр всех колен трубопроводов, компонентов и держателей компонентов, которые не имеют термоизоляции. Задокументировать и заархивировать результаты проверки.
- ▶ Провести пробный пуск. Во время пробного пуска наблюдать за устройством и проверять его, в частности по следующим пунктам:
 - утечки
- ▶ Обо всех недостатках немедленно сообщать производителю. После консультаций с производителем устранить недостатки.
- ▶ Повторно проверить устройство и взаимодействие устройства с системой через 48 рабочих часов, в частности соединения и вентиляторы, и задокументировать результаты проверки.

7.7 Проверка готовности к эксплуатации

- ▶ Убедиться в работоспособности всех электрических средств защиты.
- ▶ Убедиться в надежности изготовления всех проводящих рабочий флюид соединений.
- ▶ Убедиться в работоспособности всех электрических средств защиты (вентиляторы).

7.8 Первый ввод в эксплуатацию

Внимание

Опасность получения травм и повреждения оборудования!

Утечка теплоносителя CO₂ может привести к травмам ([см. Остающаяся опасность от углекислого газа \(CO₂\), Стр. 25](#)).

Ввод устройства в эксплуатацию допускается, только если:

- устройство было должным образом смонтировано и подключено ([см. Монтаж, Стр. 52](#)),
- было полностью проведено приемочное испытание ([см. Проведение приемочного испытания, Стр. 56](#)),

- была проверена готовность к эксплуатации ([см. Проверка готовности к эксплуатации, Стр. 57](#)) и
- были приняты все меры предосторожности ([см. Безопасность, Стр. 40](#)).

Соблюдайте пособие по эксплуатации системы!

Если устройство планируется эксплуатировать в рабочих условиях, отличных от указанных в документации заказа, следует немедленно проконсультироваться с производителем.

- ▶ Включить систему, включая электрическую силовую установку (см. пособие по эксплуатации системы).
- ▶ Запустить устройство:
 - открыть вентили на сторонах входа и выхода системы
 - подключить вентиляторы
- ▶ Дождаться достижения рабочих параметров. После достижения рабочих параметров устройство готово к эксплуатации (см. руководство по эксплуатации установки).

Параметры для настройки рабочей точки указаны в документации заказа.

Рабочие параметры:

- поток вентилируемого воздуха
- температура воздуха на входе

Чтобы обеспечить соблюдение заданных параметров рабочей точки, необходимо защитить компоненты, отвечающие за ее настройку, от доступа посторонних лиц (например, посредством пломбирования, навинчивания колпачков, снятия маховиков и т. п.).

8 Эксплуатация

8.1 Техника безопасности

⚠ Внимание

Опасность отсечения, опасность затягивания!



Вращающиеся лопасти вентилятора создают опасность отсечения пальцев, травм рук и затягивания свободных частей, например волос, шейных цепочек, а также элементов одежды.

Не допускается эксплуатация вентиляторов без защитной решетки!

⚠ Внимание

Опасность ожогов!



При прикосновении к частям устройства существует опасность ожогов ([см. Остающиеся термические опасности, Стр. 25](#)).

Не прикасайтесь к частям устройства без защитных перчаток, если устройство работает, а также после окончания работы устройства, если оно еще не остыло до температуры окружающего воздуха.



8.2 Ввод устройства в эксплуатацию

Для эксплуатации устройства должна работать система включительно с электрооборудованием. Ввод в эксплуатацию устройства осуществляется посредством открывания вентиляей на сторонах входа и выхода системы посредством подключения к электрооборудованию и сливному трубопроводу для конденсата следующим образом (см. пособие по эксплуатации системы):

- ▶ Включить электрооборудование
- ▶ Открыть линии, проводящие рабочий флюид
- ▶ Включить вентиляторы

8.3 Снятие устройства с эксплуатации

Устройства являются системными компонентами установки. Снятие устройства с эксплуатации выполняется посредством отключения от системы в соответствии с пособием по эксплуатации системы. При этом следует заблокировать проводящие рабочую жидкость трубопроводы системы и отключить вентиляторы от электрооборудования (см. пособие по эксплуатации системы):

- ▶ Выключить вентиляторы
- ▶ Выключить электрооборудование
- ▶ Закрыть проводящие хладоноситель линии
- ▶ Закрыть проводящие рабочий флюид трубопроводы
- ▶ ПРИМЕЧАНИЕ! При выводе из эксплуатации учитывать максимальное рабочее давление! При необходимости принять меры по предотвращению превышения данного давления или опорожнить устройство.

Указание

Если время простоя составляет месяц или больше, вводите вентиляторы в эксплуатацию примерно на 2–4 часа в месяц, чтобы сохранить их работоспособность.

8.4 Консервация устройства

⚠ Внимание

Опасность травм и материального ущерба!

Высвобождение хладагента CO₂ может привести к травмам ([см. Остающаяся опасность от углекислого газа \(CO₂\), Стр. 25](#)), а также [см. Остающиеся опасности, вызываемые компонентами, работающими под давлением, Стр. 28](#)).

Обеспечьте, чтобы при консервации не превышалось максимальное рабочее давление!

Указание

Опасность коррозии и загрязнения!

Не допускается попадание влаги и грязи в устройство.

Защитите устройство от пыли, загрязнения, влаги, повреждений и других вредных воздействий ([см. Указания по безопасности для установки и первого ввода в эксплуатацию, Стр. 40](#)).

Если вентиляторы простаивают в течение месяца и больше, вводите вентиляторы в эксплуатацию примерно на 2–4 часа в месяц, чтобы сохранить их работоспособность.

- ▶ Снять устройство с эксплуатации ([см. Снятие устройства с эксплуатации, Стр. 59](#))
- ▶ Защитить устройство:
 - При консервации учитывать максимальное рабочее давление ([см. Технические данные, Стр. 33](#))! При необходимости принять меры для обеспечения того, чтобы это значение не превышалось.
 - Защитить приводы вентиляторов от повторного включения.

- Защитить проводящие рабочий флюид трубопроводы от заполнения рабочим флюидом.
- Защитить от вредных воздействий на месте установки или временного хранения ([см. Указания по безопасности для установки и первого ввода в эксплуатацию, Стр. 40](#)), чтобы компоненты устройства сохранялись в хорошем состоянии и сохранялось целевое назначение и полезность устройства. Для этого следует создать соответствующие условия хранения ([см. Хранение перед установкой, Стр. 39](#)), проводить профилактические мероприятия по антикоррозионной защите, регулярные проверки работоспособности вентиляторов, а также регулярный контроль законсервированного устройства.
- ▶ Откачать рабочий флюид из устройства: полностью выпустить рабочий флюид и при необходимости рефрижераторное масло ([см. Остающиеся опасности при утилизации, Стр. 31](#)).

8.5 Ввод устройства в эксплуатацию после консервации

Повторный ввод в эксплуатацию проводится в зависимости от исполнения, характерного для конструкции системы, в соответствии с пособием по эксплуатации системы следующим образом:

- ▶ Проверить работоспособность устройства ([см. Проверка готовности к эксплуатации, Стр. 57](#)). Провести гидравлическое испытание и осмотр на предмет антикоррозионной защиты. **УКАЗАНИЕ!** Проведение гидравлического испытания при повторном вводе в эксплуатацию допускается только с использованием соответствующего агента при соответствующем проверочном давлении.
- ▶ Внимание! Низкое допустимое содержание воды в CO₂-системе! Обеспечьте, чтобы степень высушивания устройства соответствовала низкому допустимому содержанию воды в CO₂-системе!
- ▶ Ввести устройство в эксплуатацию ([см. Ввод устройства в эксплуатацию, Стр. 59](#))

8.6 Перевод устройства на другой рабочий флюид

Внимание

Опасность травм и материального ущерба!

При эксплуатации устройства с другим рабочим флюидом без предварительного согласования с производителем могут возникать серьезные опасности ([см. Применение не по назначению, Стр. 21](#)).

Перевод устройства на другой рабочий флюид допускается только при наличии предварительного письменного согласия компании Guntner GmbH & Co. KG !

- ▶ Убедитесь, что производитель устройства дал согласие на перевод.
- ▶ Убедитесь, что заново заправляется требуемый рабочий флюид. Убедитесь, что все применяемые в устройстве материалы совместимы с новым рабочим флюидом.
- ▶ Обеспечьте, чтобы не превышалось допустимое давление.
- ▶ Проверьте, может ли новый рабочий флюид применяться без необходимости получения нового свидетельства о проверке на устройство. Убедитесь, что соблюдается классификация.

- ▶ Обеспечьте, в случае необходимости, замену или установку нового предохранительного оборудования для устройства.
- ▶ Избегайте смешения с остатками рабочего флюида и, возможно, масла.
- ▶ Все данные в отношении нового рабочего флюида необходимо соответствующим образом изменить.
- ▶ Измените соответствующим образом полную документацию системы, включая настоящее руководство по эксплуатации и пособие по эксплуатации системы.
- ▶ Проведите приемочное испытание ([см. Проведение приемочного испытания, Стр. 56](#)).

9 Поиск неисправностей

9.1 Безопасность

⚠ Внимание

Опасность травм и материального ущерба!

Неполадки, не описанные в настоящем руководстве по эксплуатации, могут устраняться исключительно компанией Güntner. Обращайтесь в службу поддержки Güntner.

Неполадки, описанные в настоящем руководстве по эксплуатации, могут устраняться исключительно специально обученным персоналом ([см. Требования к персоналу, обязанность проявлять осмотрительность, Стр. 20](#)).

При обнаружении неполадок в ходе эксплуатации, контроля и технического обслуживания общей системы немедленно обращайтесь в компанию Güntner GmbH & Co. KG.

9.2 Сервисная служба

Рабочее время

Тел. +49 8141 242-473

Факс +49 8141 242-422

Электронная почта: service@guentner.com

Пн. - Чт.: 7:30 - 17:00

Пт.: 7:30 - 13:00

9.3 Таблица поиска неисправностей

Неисправность	Возможные причины	Метод устранения
Двигатель вентилятора не запускается	Отсутствует питание	Восстановить питание
	Защемило лопасть вентилятора	Обеспечить свободное вращение вентилятора
Шум подшипников	Дефект двигателя вентилятора	Заменить подшипник или двигатель вентилятора на новый
Устройство вибрирует	Дефект лопасти вентилятора	Заменить лопасть вентилятора
	Расшатанное крепление вентилятора	Подтянуть крепления
Не достигается мощность устройства	Теплообменник очень загрязненна стороне воздуха	Выполнить очистку
	Вентиляторы не работают как положено или вышли из строя	Отремонтировать, заменить вентиляторы
	Неправильная заправка рабочего флюида (недостаточные температура и количество).	Настроить заправку рабочей жидкости в соответствии с заданными значениями (температура и количество).

Неисправность	Возможные причины	Метод устранения
Вытекает рабочий флюид	Проводящие рабочий флюид компоненты устройства негерметичны	Отключить подачу рабочего флюида и вентиляторы, устранить негерметичности

10 Техническое обслуживание

10.1 Безопасность

10.1.1 Перед каждым техническим обслуживанием

Внимание

Опасность травмирования и нанесения материального ущерба в результате утечки рабочего флюида (см. [Остающаяся опасность от углекислого газа \(CO₂\)](#), Стр. 25).

CO₂ является важнейшим антропогенным парниковым газом, доля которого составляет 50 %!

Проводите работы по техническому обслуживанию негерметичного устройства — особенно паяльные и сварочные работы — только после полного удаления рабочей жидкости из устройства.

10.1.2 Во время любого технического обслуживания

Внимание

Опасность травм и материального ущерба вследствие вытекания хладагента CO₂!

Утечка хладагента из испарителя может привести к следующим опасным ситуациям и нанесению вреда здоровью:



Предупреждение о легковоспламеняющихся веществах на месте монтажа!

Задерживаемые остатки масла могут воспламеняться.



- Обеспечьте, чтобы в помещении, в котором установлено устройство, не находилось задерживаемое масло.

- Освободите опасную область от прямых и не прямых источников воспламенения.

- Перед разъединением устройства для проведения технического обслуживания получите необходимые разрешения на проведение работ, в ходе которых возникают источники воспламенения (например, паяние, шлифовка, сварка и т. п.).



- При выполнении работ, в ходе которых возникают источники воспламенения (например, паяние, шлифовка, сварка и т. п.), обеспечьте наличие в рабочей области подходящих средств пожаротушения, соответствующих требованиям стандарта EN 378-3.

- Не допускайте появления в помещении, в котором установлено устройство, открытого огня и горячих газов (например, свечей, спичек, сварочного грата, сварочных искр, тлеющего древесного угля или табака).

- Обеспечьте, чтобы в помещении, в котором установлено устройство, не находились разогретые или горячие поверхности (например, нагревательные элементы, электроплиты, лампы накаливания, корпуса двигателей).

- Обеспечьте, чтобы в помещении, в котором установлено устройство, не возникла теплота трения (например, разогретые подшипники).

Устройства серии GGD работают с очень высоким рабочим давлением. Опасность вследствие высокого рабочего давления: 120 бар!

Поломка находящегося под давлением трубопроводов или деталей устройства может привести к травмам или материальному ущербу вследствие вылета материалов ([см. Остающиеся опасности, вызываемые компонентами, работающими под давлением, Стр. 28](#)).



Предупреждение о вредных для здоровья раздражающих веществах в помещении установки.

Остающийся и находящийся в состоянии задержки кипения хладагент CO₂ может испаряться. Вдыхание паров хладагента вызывает раздражения дыхательного центра, беспокойство, головокружение, рвоту и судороги.



- Выступающий парообразный и жидкий хладагент не должен проникать в соседние помещения, лестничные марши, дворы, проходы или канализационные системы.
- Используйте средства защиты органов дыхания.
- При проведении ремонтных работ в случае высокой концентрации хладагента CO₂ в воздухе в помещении используйте дыхательный аппарат, независимый от воздуха в помещении.
- Обеспечьте хорошую вентиляцию помещения, в котором установлено устройство.
- Надежным способом отведите выступивший парообразный и жидкий хладагент.



Предупреждение о холоде!

Температура остающегося и находящегося в состоянии задержки кипения хладагента CO₂ составляет -57 °C. Контакт с находящимся в состоянии задержки кипения хладагентом CO₂ при разбрызгивании приводит к обморожениям.



- Используйте защиту глаз.
- Используйте средства защиты рук.



- Убедитесь, что соответствующее устройство перед началом работ по техническому обслуживанию не находится под давлением, или откачайте рабочий флюид из соответствующего устройства.
- Отключите напряжение электрооборудования и защитите его от ненамеренного повторного включения.
- Отсоедините ремонтируемое устройство от системы и защитите его.

Указание



Опасность материального ущерба!

При проведении работ в подающих и отводящих трубах вентиляторов и регистра труб (теплообменника) в вентиляторы могут попадать предметы, которые могут вызывать неполадки и повреждения компонентов.

- Перед началом работ по техническому обслуживанию отключите напряжение вентиляторов и защитите их от повторного включения.
- После завершения работ не оставляйте никакие предметы в подающих и отводящих трубах вентиляторов или в помещении установки.

Внимание

Входите в устройства только в случае необходимости и только в прочной, надежной обуви.

Если устройства выполнены без поручней, то на них разрешается при необходимости подниматься только со страховочными приспособлениями.

10.1.3 После каждого технического обслуживания

Внимание

Опасность травм и материального ущерба вследствие вытекания хладагента CO₂ ([см. Остающаяся опасность от углекислого газа \(CO₂\), Стр. 25](#))!

После завершения любых работ по техническому обслуживанию принимайте следующие меры безопасности:

- Убедитесь в функционировании распределительных и исполнительных устройств, измерительных устройств и индикаторов, а также предохранительных устройств.
- Убедитесь в функционировании арматур рабочего флюида.
- Убедитесь, что поворотные узлы вентиляторов (опция) и откидные боковые стенки закреплены в своем исходном положении и защищены от случайного или несанкционированного открытия.
- Проверьте маркировку трубопроводов и убедитесь, что она видна и читаема.
- Проверьте закрепление и антикоррозионную защиту соответствующих компонентов.
- Убедитесь в функционировании электрических соединений (например вентиляторов).
- Приведите температуру и влажность воздуха в месте установки в соответствие с предложением по заказу.
- Проведите гидравлическое испытание и проверку на герметичность (см. пособие по эксплуатации системы).
- Внимание! Низкое допустимое содержание воды в CO₂-системе охлаждения! Обеспечьте, чтобы степень высушивания устройства соответствовала низкому допустимому содержанию воды в CO₂-системе охлаждения.
- Проведите приемочные испытания ([см. Проведение приемочного испытания, Стр. 56](#)).
- Проведите функциональное испытание (см. пособие по эксплуатации системы).

10.2 График проверок и технического обслуживания

Проводимый контроль по следующим разделам оформляется в виде разбитых по времени контрольных списков.

10.2.1 Вентиляторы

Для этого компонента преимущественное значение имеет инструкция по эксплуатации производителя. Компания Güntner GmbH & Co. KG рекомендует действовать в соответствии со следующим планом технического осмотра и обслуживания.

д = ежедневно, н = еженедельно, м = ежемесячно, г = ежегодно				
Выполняемые работы	д	н	м	г
Проверить вентиляторы на предмет грязевых наростов • Проверка на предмет грязевых наростов: Выполнить очистку вентиляторов (см. Очистка устройства, Стр. 69).				X *
Проверка привода вентилятора на плавность хода. • При обнаружении вибрации устранить разбалансировку • При необходимости подтянуть и подправить крепления лопа-стей, отрегулировать лопасти				X *
Проверка подшипника вентилятора на отсутствие изменений ра-бочего шума и плавности хода • Заменить подшипник				X *
Двигатель вентилятора: необходимость установки нового под-шипника • Заменить подшипник или двигатель; при необходимости вы-полнить очистку и ремонт двигателя				X *
Проверка крепежных болтов крыльчатки вентилятора на предмет коррозии (без демонтажа лопастей) • Заменить болты				X *
Проверка лопастей вентилятора на предмет коррозии или повре-ждений • При обнаружении коррозии или повреждений заменить лопа-сти или крыльчатку				X *

*) Проверку рекомендуется выполнять не реже раза в полгода

10.2.2 Теплообменник воздухоохладителя

Внимание

Опасность травм и материального ущерба вследствие вытекания хладагента CO₂ ([см. Остающаяся опасность от углекислого газа \(CO₂\), Стр. 25](#))!

д = ежедневно, н = еженедельно, м = ежемесячно, г = ежегодно				
Выполняемые работы	д	н	м	г
Проверить теплообменник на предмет наличия грязи. • Проверка на предмет грязевых наростов: Очистить теплооб-менник (см. Очистка устройства, Стр. 69).				X*
Проверка общего состояния теплообменника. • Обнаружено повреждение: Устранить повреждение				X*

д = ежедневно, н = еженедельно, м = ежемесячно, г = ежегодно				
Выполняемые работы	д	н	м	г
Проверка параметров рабочей точки теплообменника (см. Эксплуатация, Стр. 59). <ul style="list-style-type: none"> При обнаружении изменения мощности вентилятора: восстановить необходимые исходные параметры системы. При обнаружении изменения температуры поверхности: восстановить необходимые исходные параметры системы. 				X*
Проверить герметичность теплообменников и его соединений. <ul style="list-style-type: none"> Отремонтировать соответствующие участки устройства (см. Устранение утечки, Стр. 69). 				X*
Проверить регистр труб на предмет заправки рабочим флюидом. <ul style="list-style-type: none"> Восстановить необходимые исходные параметры системы. 				X
Проверить теплообменник на предмет коррозии. <ul style="list-style-type: none"> Коррозия или повреждение трубок сердечника, ребер, опорных конструкций, трубных соединений, крепежей: отремонтировать поврежденные секции воздухоохладителя. 				X*

*) рекомендуется: раз в полгода

10.3 Работы по техническому обслуживанию

10.3.1 Устранение утечки

⚠ Внимание

Опасность травм из-за хладагента CO₂ ([см. Остающаяся опасность от углекислого газа \(CO₂\), Стр. 25](#))!

- По возможности быстрее поручайте устранение течи квалифицированному специалисту.
- Не заправляйте другой рабочий флюид, кроме указанного в предложении по заказу!
- Продолжайте эксплуатацию устройства только после завершения ремонта всех негерметичных мест.

Внимание! Низкое допустимое содержание воды в CO₂-системе! Обеспечьте, чтобы степень высушивания устройства соответствовала низкому допустимому содержанию воды в CO₂-системе!

- ▶ Выполнить все работы, включая опрессовку (гидравлическое испытание), приемочные и функциональные испытания ([см. Проведение приемочного испытания, Стр. 56](#), а также [см. Проверка готовности к эксплуатации, Стр. 57](#)).

10.4 Очистка устройства

10.4.1 Общие сведения

При очистке следует учитывать следующее. Экологическую безопасность чистящего средства устанавливает оператор. Применение экологически вредных, например кислотообразующих, веществ не допускается.

- ▶ Чистить устройство путем промывания теплой водой (около +25°C) и/или экологически безопасными чистящими средствами.
- ▶ После использования чистящих средств тщательно промыть водой.
- ▶ Тщательно просушить устройство.
- ▶ Проверить проводящие рабочий флюид и электрические соединения ([см. Проверка готовности к эксплуатации, Стр. 57](#)).

10.4.2 Очистить регистр труб

- ▶ Опорожнить устройство (см. руководство по эксплуатации системы).
- ▶ Отключить подачу хладоносителя в устройство (см. руководство по эксплуатации системы).
- ▶ Выключить вентиляторы (см. руководство по эксплуатации системы).
- ▶ Очистить теплообменник одним из следующих способов:
 - Очистка сжатым воздухом ([см. Очистка сжатым воздухом, Стр. 70](#)).
 - Гидравлическая очистка ([см. Гидравлическая очистка, Стр. 70](#)).

Указание

Опасность материального ущерба!

Ребра могут быть повреждены при слишком высоком давлении, при слишком малом расстоянии или струей чистящей жидкости, попадающей на ребра под определенным углом. Механическая очистка с помощью твердых предметов (например, щеток с металлическим ворсом, отверток и т. п.) опасна повреждением теплообменника.

- Давление при гидравлической очистке и очистке сжатым воздухом должно составлять не более 50 и 80 бар соответственно!
 - Очистку выполнять на расстоянии не менее 200 мм от ребер!
 - Струю направлять строго параллельно ребрам (допускается отклонение не более ± 5 град)!
 - Не использовать твердые предметы для очистки!
- ▶ Включить вентиляторы (см. руководство по эксплуатации системы).

10.4.2.1 Очистка сжатым воздухом

- ▶ Продуйте регистр труб струей сжатого воздуха (под давлением не более 80 бар), чтобы удалить грязь и загрязнения.
УКАЗАНИЕ! Струю сжатого воздуха следует направлять вертикально на регистр труб (с отклонением не более ± 5 градусов), чтобы избежать искривления пластин.

10.4.2.2 Гидравлическая очистка

⚠ Внимание



Предупреждение об опасном электрическом напряжении!

Прямой и опосредованный контакт с находящимися под напряжением деталями, например двигателем и электрическими проводами, может привести к тяжелым

травмам или даже к смерти. Вода или чистящее средство обладают электропроводностью.

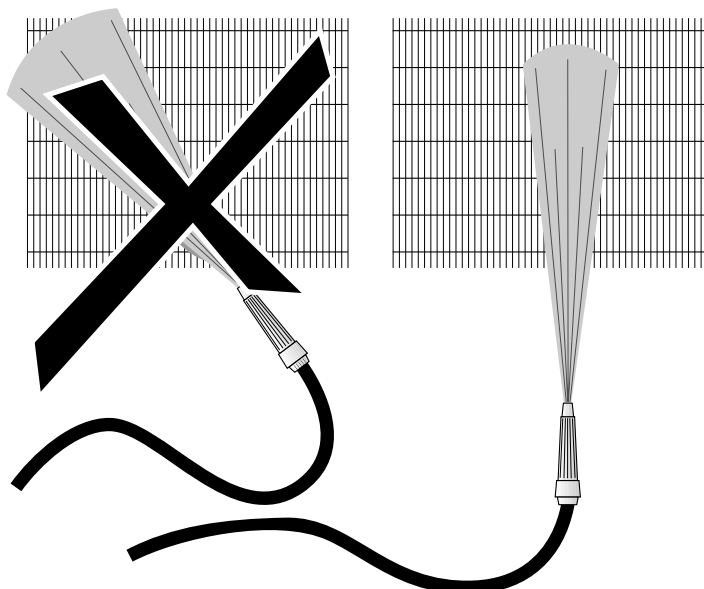
- При проведении работ со струей воды или пара отключите напряжение вентиляторов и защитите их от повторного включения.

Указание

Опасность материального ущерба!

Струи воды или пара могут повреждать вентиляторы, электрические провода или другие компоненты.

- Обеспечьте, чтобы электрические соединения и двигатели, а также компоненты и хранимые объекты на месте установки не подвергались воздействию струй воды или пара. При необходимости накрывайте их.
- ▶ Сильные влажные или жирные загрязнения следует устранять при помощи струи воды высокого давления (не более 50 бар), струи пара под давлением (не более 50 бар), с минимальным расстоянием 200 мм при помощи плоскоструйного распылителя, при необходимости с применением нейтральных чистящих средств, всегда против течения воздуха. При этом необходимо учитывать следующее.
 - В случае отложений масла или жира целесообразно добавлять в воду чистящее средство.
 - В случае применения химических средств убедитесь, что они не разрушают материалы устройства. После обработки промойте устройство.
 - Следует проводить очистку изнутри наружу (но в любом случае, в направлении, противоположном поступлению грязи) и сверху вниз, чтобы можно было удалять грязь без возникновения дополнительной возможности загрязнения.
 - Струю чистящего устройства следует направлять вертикально на регистр труб (теплообменник) (с отклонением не более ± 5 градусов), чтобы избежать искривления пластин.



- ▶ Очистку следует проводить до тех пор, пока не будет удалена вся грязь.

10.4.3 Очистка вентиляторов

Внимание

Опасность отсечения, опасность затягивания!

Вращающиеся лопасти вентилятора создают опасность отсечения пальцев, травм рук и затягивания свободных частей, например волос, шейных цепочек, а также элементов одежды.

- Перед началом проведения работ по техническому обслуживанию отключите напряжение устройства. Защитите устройство от случайного повторного включения, удалив электрические предохранители для устройства. Защитите устройство при помощи соответствующей предупреждающей таблички от случайного повторного включения.
- Перед продолжением работы устройства обязательно верните в исходное состояние вентиляторы и защитные решетки, которые снимались или открывались для проведения технического обслуживания!

Загрязнения на вентиляторах, стримерах или выходных соплах (если они установлены) и защитных решетках вентиляторов следует удалять регулярно, поскольку они могут приводить к разбалансировке, вплоть до разрушения, или к потере мощности. Сами двигатели вентиляторов не требуют технического обслуживания.

- ▶ Отключить напряжение устройства и защитить его от случайного включения.
- ▶ Очистить вентилятор одним из следующих способов:
УКАЗАНИЕ! Опасность материального ущерба! Механическая очистка с помощью твердых предметов (например, стальных щеток, отвертки и т. п.) приводит к повреждению вентилятора: Недопустимо!
 - Очистка сжатым воздухом Продуйте вентилятор струей сжатого воздуха (давление не более 10 бар, минимальное расстояние 200 мм), чтобы удалить грязь и загрязнения. Очистку следует проводить до тех пор, пока не будет удалена вся грязь.
 - Очистка сжатым воздухом и щеткой Сухую пыль или грязь следует удалять щеткой или сжатым воздухом (давление не более 10 бар, минимальное расстояние 200 мм) или с помощью мощного промышленного пылесоса. При этом необходимо учитывать следующее. Применяйте мягкие щетки (не стальные и т. п.)! Очистку следует проводить до тех пор, пока не будет удалена вся грязь.
- ▶ Установить защитную решетку, стримерку или сопло для отвода воздуха (если установлено).
- ▶ Включить устройство.

11 Схемы