

OSTROV

refrigeration

Установка охлаждения жидкости ОС341



руководство по монтажу, эксплуатации
и техническому обслуживанию

Оглавление

Введение.....	4
1 Термины и определения.....	5
2 Общая информация.....	5
3 Разграничение ответственности.....	7
3.1 Ответственность производителя.....	7
3.2 Ответственность монтажной организации.....	7
3.3 Ответственность эксплуатирующей организации.....	7
4 Общая информация по требованиям безопасности.....	8
4.1 Безопасность холодильной системы.....	8
4.2 Знаки безопасности.....	8
4.3 Требования к персоналу.....	8
4.4 Опасные явления.....	8
4.5 Средства индивидуальной защиты.....	10
5 Упаковка.....	10
6 Хранение.....	11
7 Транспортирование.....	11
8 Размещение.....	12
9 Монтаж.....	13
9.1 Распаковка.....	13
9.2 Проверка заводского давления.....	13
9.3 Проверка уровня масла.....	14
9.4 Демонтаж транспортного крепления компрессора.....	14
9.5 Установка чиллера на месте эксплуатации.....	14
9.6 Подключение трубопроводов гидравлических контуров холодной воды, горячей воды и контура охладителя жидкости (Dry Cooler).....	15
9.7 Электрические подключения.....	16
10 Ввод в эксплуатацию.....	16
10.1 Подключение к контуру холодильной системы.....	16
10.2 Испытание на герметичность.....	16
10.3 Включение нагревателя картера.....	17
10.4 Вакуумирование.....	17
10.5 Заправка хладагентом.....	17
10.6 Заправка контуров холодной воды, горячей воды и охладителя жидкости (Dry Cooler).....	18
10.5 Запуск.....	18
10.6 Проверка после выхода на режим.....	18

11 Эксплуатация.....	19
12 Останов.....	20
13 Техническое обслуживание.....	20
14 Консервация.....	22
15 Вывод из эксплуатации и утилизация.....	22
16 Декларация соответствия.....	22
Приложение 1. Требования к жидкостям для контуров холодной воды, горячей воды и охладителя жидкости (Dry Cooler).....	23

Введение

Настоящее руководство (далее Руководство) содержит указания по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию установок охлаждения жидкости (чиллеров) OSTROV серий ОС341 (далее чиллеры).

Перед началом работы необходимо внимательно ознакомиться с Руководством. Руководство должно быть доступно каждому сотруднику, работающему с чиллером.

Соблюдение указаний Руководства гарантирует надёжную работу чиллера в течение всего срока его эксплуатации, а также позволяет избежать аварийных ситуаций и несчастных случаев.

Игнорирование информации, приведённой в Руководстве, может повлечь за собой аннулирование гарантии производителя.

Руководство не может содержать описание всех возможных ситуаций, которые могут возникнуть при установке, эксплуатации и техническом обслуживании чиллера. В случае необходимости получения дополнительной информации следует связаться с производителем.

В дополнение к Руководству требуется соблюдать правила руководств по эксплуатации отдельных компонентов чиллера.

По мере усовершенствования оборудования производитель оставляет за собой право без уведомления вносить изменения в его технические характеристики, не меняя принципиально конструкцию чиллера.

Все названия, на которые ссылается Руководство, являются зарегистрированными торговыми марками соответствующих собственников.

Производитель не несёт ответственности за возможные ошибки и опечатки, содержащиеся в Руководстве.

1 Термины и определения

В Руководстве используются следующие определения:

Производитель – организация, изготовившая поставленный чиллер.

Монтажная организация – физическое или юридическое лицо, выполняющее комплекс работ по монтажу, наладке и пуску в эксплуатацию холодильной системы, частью которой является данный чиллер.

Собственник – физическое или юридическое лицо, которому принадлежат права владения, пользования и распоряжения чиллером.

Эксплуатирующая организация – физическое или юридическое лицо, ответственное за исправное состояние и безопасную эксплуатацию чиллера.

Холодильная система – сборка взаимосвязанных частей, содержащих хладагент и объединенных в замкнутый контур, внутри которого циркулирует хладагент с целью отбора или подвода теплоты (то есть охлаждения или нагрева).

Чиллер – холодильная установка, предназначенная для охлаждения теплопередающей жидкости.

Холодильный агент (хладагент) – среда, используемая для передачи теплоты в холодильной системе, которая поглощает теплоту при низкой температуре и низком давлении и отдает теплоту при высокой температуре и

высоком давлении, как правило, меняя при этом свое агрегатное состояние.

Конденсатор – теплообменный аппарат, в котором хладагент переходит из жидкого состояния в парообразное состояние, передавая при этом теплоту охлаждающей среде.

Испаритель – теплообменный аппарат, в котором хладагент переходит из жидкого состояния в парообразное состояние, отбирая при этом теплоту от охлаждаемой среды.

Контур холодной воды – замкнутый контур, внутри которого циркулирует теплопередающая жидкость, для охлаждения конденсатора.

Контур горячей воды – замкнутый контур, внутри которого циркулирует теплопередающая жидкость для подвода теплоты к потребителям.

Контур охладителя жидкости (Dry Cooler) – замкнутый контур, внутри которого циркулирует теплопередающая жидкость, отдавая при этом излишек тепла во внешнюю воздушную среду.

Теплопередающая жидкость – жидкость, используемая в процессе теплопередачи.

Охладитель жидкости (Dry Cooler) – теплообменный аппарат для охлаждения теплопередающей жидкости путём передачи тепла воздуху, проходящему через теплообменную поверхность аппарата.

2 Общая информация

Установки охлаждения жидкости OSTROV серии OC341 (далее чиллеры) представляют собой изделия полной заводской готовности, выполненные в соответствии с действующими национальными и международными стандартами в области холодильных систем и оборудования.

Корпуса чиллеров выполнены из оцинкованной стали, окрашенной методом порошкового напыления, и предназначены для размещения внутри помещения. Циркуляция хладагента осуществляется при помощи полугерметичного поршневого компрессора.

Чиллеры оснащены высокоэффективным пластинчатым испарителем и конденсатором водяного охлаждения.

Чиллеры применяются для охлаждения воды, водно-гликолевых растворов и других жидкостей, совместимых со сталью, медью и медными сплавами и отвечающих требованиям Приложения 1. «Требования к жидкостям для контуров холодной воды, горячей воды и охладителя жидкости (Dry Cooler)».

Контур хладагента чиллера испытан на прочность и герметичность и при поставке заполнен азотом особой чистоты до избыточного давления консервации.

Эксплуатация чиллеров должна осуществляться в соответствии со значениями параметров, указанных на шильде оборудования и в Руководстве. Работоспособность чиллеров при иных условиях эксплуатации не гарантируется.

На шильде оборудования указана следующая информация:

- торговая марка, наименование, адрес и телефон производителя;
- модель чиллера;
- артикул;
- заводской №;
- хладагент;
- масса нетто;
- параметры сети питания (напряжение / частота / максимальный ток);
- место изготовления;
- дата изготовления (месяц и год).

Пнеumo-гидравлическая схема

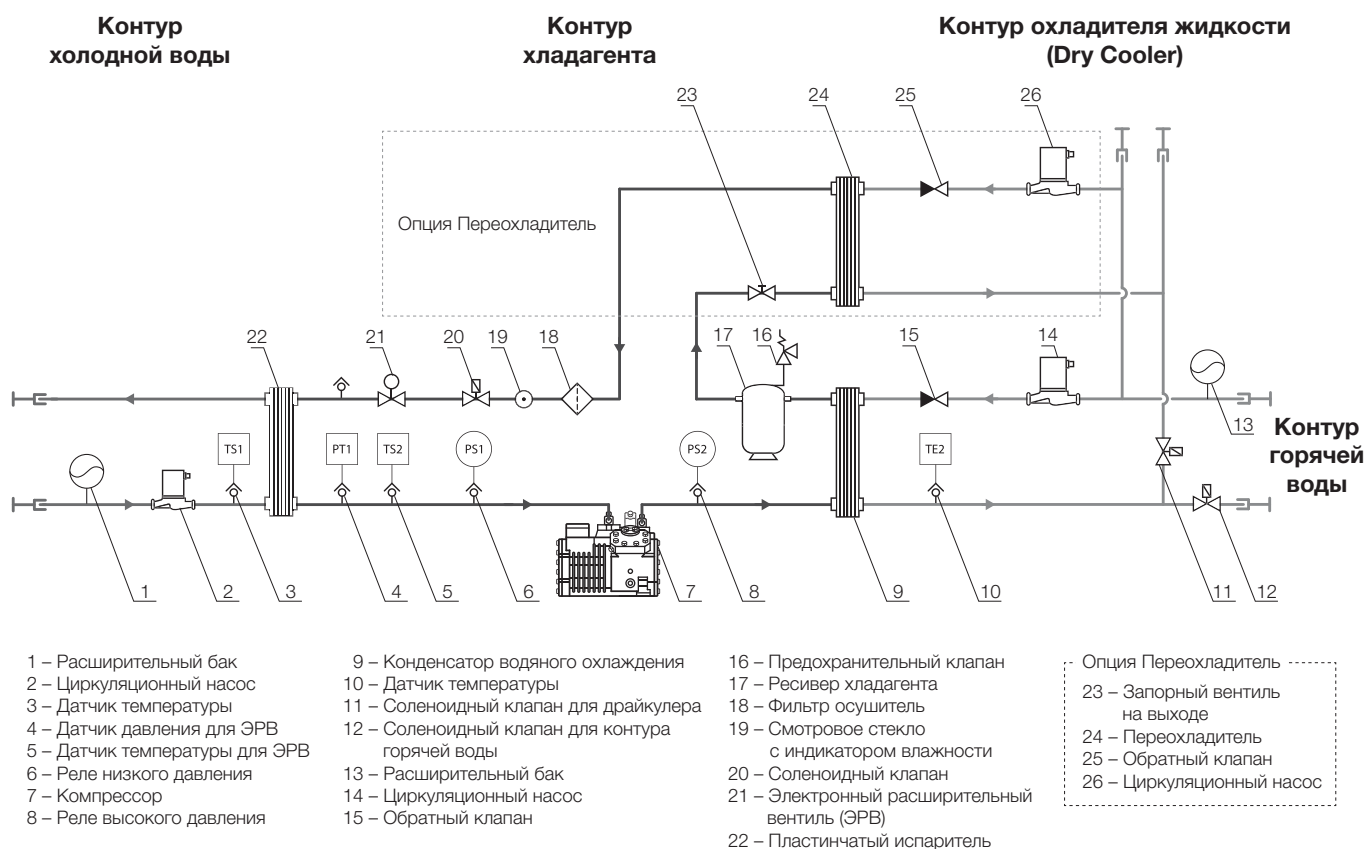


Рис. 2.1

Комплект поставки оборудования содержит следующий набор документации:

- руководство по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию;
- паспорт изделия;
- схема пневмогидравлическая;
- схема электрическая;
- формуляр.

3 Разграничение ответственности

3.1 Ответственность производителя

Ответственность производителя распространяется исключительно на поставленный чиллер.

Установка, эксплуатация и обслуживание чиллера могут производиться только квалифицированными специалистами.

Производитель не несёт никакой ответственности за отказы и несчастные случаи, произошедшие по следующим причинам:

- неправильная установка;
- ненадлежащее использование оборудования;

- нарушение условий эксплуатации оборудования;
- несвоевременное и/или недолжное техническое обслуживание;
- использование запасных частей, не рекомендованных производителем;
- использование хладагентов, охлаждающих жидкостей и масел, не рекомендованных производителем;
- не согласованные с производителем изменения конструкции чиллера;
- несоблюдение рекомендаций Руководства.

Ответственность за безопасность работ, связанных с холодильной системой, частью которой является чиллер, несут исключительно лица, отвечающие за их выполнение.

3.2 Ответственность монтажной организации

Монтажная организация несёт ответственность за то, чтобы выполненные ею работы соответствовали требованиям стандартов EN 378-2, EN 378-3, а также национальных стандартов и нормативных документов государства, на территории которого устанавливают чиллер.

В ответственность монтажной организации входит:

- разработка плана производства работ;
- организация монтажного участка;
- монтаж гидравлических контуров холодной воды, горячей воды и контура охладителя жидкости (Dry Cooler) в соответствии с проектной документацией;
- установка приборов автоматики;
- установка автоматического аварийного выключателя;
- испытание соединений трубопроводов на герметичность;
- теплоизоляция трубопроводов;
- вакуумирование холодильной системы;
- заправка холодильной системы хладагентом;
- заправка контура холодной воды;
- заправка контура горячей воды;
- заправка контура охладителя жидкости (Dry Cooler);
- пусконаладочные работы;
- приёмо-сдаточные испытания;
- указание периодичности проверок и технического обслуживания системы;
- информирование собственника или эксплуатирующей организации о принципах действия и правилах эксплуатации системы;
- прочие работы, связанные с монтажом и пусконаладкой холодильной системы;
- определение и выбор средств индивидуальной защиты.

Холодильная система должна быть оснащена приспособлениями и контрольно-измерительными приборами, необходимыми для проведения испытаний, технического обслуживания и ремонта в соответствии с требованиями стандарта EN 378-4, а также национальных стандартов и нормативных документов государства, на территории которого установлен чиллер.

Монтажная организация обязана проинформировать собственника или эксплуатирующую организацию о необходимости инструктирования обслуживающего и контролирующего персонала при эксплуатации и техническом обслуживании холодильной системы.

Система должна быть заправлена только хладагентом, марка которого соответствует модели чиллера и указана в проектной документации.

В случае обнаружения каких-либо неисправностей чиллера монтажная организация обязана незамедлительно уведомить об этом производителя.

Рекомендуется, чтобы система была смонтирована, испытана на герметичность, заправлена хладагентом, теплопередающими жидкостями контуров холодной воды, горячей воды и контура охладителя жидкости (Dry Cooler) и введена в эксплуатацию в присутствии либо под контролем обслуживающего персонала собственника или эксплуатирующей организации.

3.3 Ответственность эксплуатирующей организации

Эксплуатирующая организация несёт ответственность за соответствие эксплуатации, технического обслуживания и ремонта холодильной системы требованиям стандарта EN 378-4, а также национальных стандартов и нормативных документов государства, на территории которого установлен чиллер.

В ответственность эксплуатирующей организации входит:

- назначение сотрудников, ответственных за обслуживание холодильной системы;
- информирование персонала о конструкции холодильной системы и принципах её работы;
- информирование персонала о правилах эксплуатации и технического обслуживания системы;
- инструктирование персонала по правилам обращения с используемыми хладагентами, теплопередающими жидкостями и необходимым мерам безопасности;
- приёмка в эксплуатацию холодильной системы;
- установка системы аварийной сигнализации;
- составление плана локализации и ликвидации последствий аварийных ситуаций;
- проведение технического обслуживания в соответствии с графиком;
- определение и выбор средств индивидуальной защиты;
- прочие положения в соответствии с законодательством государства, на территории которого эксплуатируют холодильную систему.

Эксплуатирующая организация должна удостоверить, что используемый в системе хладагент не отличается от хладагента, марка которого соответствует модели чиллера и указана в проектной документации.

4 Общая информация по требованиям безопасности

4.1 Безопасность холодильной системы

Холодильные системы, в которых устанавливается чиллер, должны в целом соответствовать требованиям Европейской директивы об оборудовании, работающем под давлением 2014/68/EU и Европейской директивы о безопасности машин 2006/42/EC.

4.2 Знаки безопасности

В Руководстве использованы следующие знаки безопасности:



запрещающие знаки;



предупреждающие знаки;



предписывающие знаки.

4.3 Требования к персоналу



К работе с чиллером допускается только квалифицированный и опытный персонал, имеющий профессиональную подготовку в соответствии с EN 378, а также национальными стандартами и нормативными документами государства, на территории которого чиллер устанавливается.

К работам по электромонтажу допускается только квалифицированный персонал, подготовленный в соответствии с IEC 60204, а также национальным законодательством государства, на территории которого устанавливается чиллер.

Несоблюдение правил безопасности, указанных в Руководстве, может привести к выходу из строя чиллера либо всей холодильной системы.



Перед началом работы необходимо внимательно ознакомиться с Руководством. Руководство должно быть доступно каждому сотруднику, работающему с чиллером.

4.4 Опасные явления

Опасности механического воздействия



Выступающие части и углы чиллера, могут стать причиной травмирования пальцев и кистей рук.



После завершения работы следует убедиться, что внутри чиллера не осталось посторонних предметов, так как они могут привести к повреждению оборудования.



Ношение ювелирных украшений при работе с чиллером запрещается.



Чиллер может запускаться автоматически.



Будьте осторожны при работе с контуром холодильной системы, так как избыточное давление может привести к повреждению кожи и глаз.

Не превышайте максимально допустимое значение давления в ресивере хладагента, т.к. это может привести к его разрыву. Возможны тяжелые травмы. При работе с сосудом высокого давления одевайте защитные очки.

На оборудовании, находящемся под давлением, запрещается выполнять сварочные и паяльные работы, а также подтягивать резьбовые соединения.

Опасность поражения электрическим током



Перед работой с чиллером убедитесь, что цепь питания разомкнута. Вывесите плакат: «Не включать! Работают люди».



Несоблюдение правил электробезопасности может привести к выходу из строя чиллера или всей холодильной системы, а также повлечь за собой причинение вреда жизни и здоровью людей.

Параметры электросети должны быть стабильными и соответствовать ГОСТ 32144 и техническим характеристикам поставленного оборудования.

Включение/выключение чиллера разрешается только в том случае, если приняты необходимые меры защиты от поражения электрическим током.



Прямой и непрямой контакт с находящимися под напряжением частями электродвигателей и электрическими проводами может повлечь за собой причинение вреда жизни и здоровью людей. Персонал должен быть обучен оказанию мер первой помощи в случае поражения электрическим током.

Даже после того, как чиллер выключен, напряжение остаётся на вводах кабеля питания и управляющего кабеля, а также на клеммных зажимах, к которым эти кабели подключены.

Электротехнические работы на чиллере после его отключения, следует проводить не ранее, чем через 5 минут.



Чиллер должен быть подключен к заземляющему проводу.

Опасность возгорания или взрыва



Во время работы с чиллером курение категорически запрещается.



На месте установки чиллера или вблизи него запрещается пользоваться открытым огнём.



Распространение остатков хладагента и масла может привести к воспламенению или взрыву



Машинные отделения необходимо обеспечить первичными средствами пожаротушения в соответствии с нормами и правилами пожарной безопасности государства, на территории которого устанавливается чиллер.

Опасность ожогов и обморожения



При штатной эксплуатации и/или при неисправностях температура некоторых элементов чиллера может достигать крайне высоких и/или низких значений. Случайные контакты с коллекторами труб или трубопроводами могут вызвать обморожение и/или ожоги.



Опасность термического ожога! Избегайте контактов хладагента с кожей и одеждой. Снимите загрязнённую и пропитанную хладагентом одежду без промедления. В случае попадания жидкого хладагента в глаза или на кожу немедленно обратитесь к врачу.

Опасность от эксплуатационных материалов



В качестве хладагента могут быть использованы только HFC, HFC/HFO хладагенты, рекомендованные производителем чиллеров, относящиеся к группе A1 согласно классификации по токсичности (A) и воспламеняемости (1), представленной в стандарте EN 378-1.

- Хладагенты, которые в газообразном состоянии не являются легковоспламеняющимися в воздухе независимо от их концентрации.

- Хладагенты, не производящие негативного воздействия при средней взвешенной по времени концентрации на большинство людей, которые подвергаются воздействию этой концентрации каждый день в течение 8-часового рабочего дня и 40-часовой рабочей недели. Для данной группы это значение составляет ≥ 400 мл/м³.

- Хладагенты группы A1, хотя и не представляют прямой опасности для персонала, в общем случае - тяжелее воздуха и могут концентрироваться в низкорасположенных местах. В неподвижном воздухе вероятность возникновения повышенной концентрации хладагента сильно возрастает. При повышенных концентрациях возникает опасность нарушения деятельности сердечно-сосудистой системы, а также удушья вследствие низкого уровня кислорода. В особенности это опасно на уровне земли.



Не допускайте утечек хладагента и масла.



При попадании на поверхности с температурой выше 250 °C, а также в присутствии открытого пламени хладагенты разлагаются с выделением отравляющих веществ, в том числе фосгена.



Если во время дозаправки хладагента наблюдаются какие-либо отклонения от нормального режима работы чиллера (высокое давление конденсации, шумы в компрессоре и т.п.), необходимо немедленно прекратить дозаправку и устранить источник проблемы.



Будьте осторожны при работе с маслом. При попадании на кожу смойте масло мылом и водой. При попадании в глаза необходимо промыть их большим количеством воды. В случае проглатывания масла запрещается вызывать рвоту, а также употреблять какое-либо питье. При недомогании немедленно обратитесь к врачу.



В качестве теплопередающих жидкостей могут использоваться водные растворы гликоля. Возможно применение иных жидкостей по согласованию с производителем. При попадании внутрь может вызвать хроническое отравление с поражением жизненно важных органов (действует на сосуды, почки, нервную систему). Гликоль может проникать через кожные покровы.

Гликоль горюч, при высокой температуре в газообразном состоянии взрывоопасен. Помещения, в которых проводятся работы с гликолем, должны быть оборудованы

приточно-вытяжной вентиляцией и обеспечены средствами пожаротушения. Производственный персонал должен быть обеспечен специальной одеждой согласно отраслевым нормам и средствами защиты. При попадании гликоля на кожу следует снять одежду и обмыть облитые участки кожи теплой водой с мылом. Гликоль, пролитый на землю или оборудование, необходимо смыть обильной струей воды.



Разлитые на полу теплопередающая жидкость, хладагент и масло могут стать причиной падения.

4.5 Средства индивидуальной защиты

Согласно EN 378-3:2008 для защиты персонала необходимо иметь в наличии индивидуальные средства защиты. Индивидуальные средства защиты должны быть готовыми к применению и храниться в доступном для персонала месте. Ответственность за определение и

выбор средств индивидуальной защиты возлагается на Монтажную организацию, Собственника и Эксплуатирующую организацию.

Обобщенная информация о средствах индивидуальной защиты, используемых при работе с чиллером приведены в Таблице 4:

Таблица 4

Этапы \ Средства защиты						
Транспортирование, разд. 7	+	+		+	+	
Распаковка, разд. 9.1	+	+	+	+	+	
Установка чиллера на месте эксплуатации, разд. 9.5	+	+	+	+	+	
Подключение трубопроводов, разд. 9.6		+	+	+	+	
Ввод в эксплуатацию, разд. 10		+	+	+	+	+
Эксплуатация, разд. 11		+	+	+	+	+
Техническое обслуживание, разд. 13		+	+	+	+	+
Консервация, разд. 14		+	+	+		+
Вывод из эксплуатации и утилизация, разд. 15		+	+	+	+	+

5 Упаковка

Чиллеры поставляются установленными на деревянном поддоне внутри деревянного каркаса, что позволяет избежать повреждений во время их транспортирования и хранения. Для защиты от неблагоприятных факторов окружающей среды применяется полиэтиленовая плёнка (Рис. 5.1).

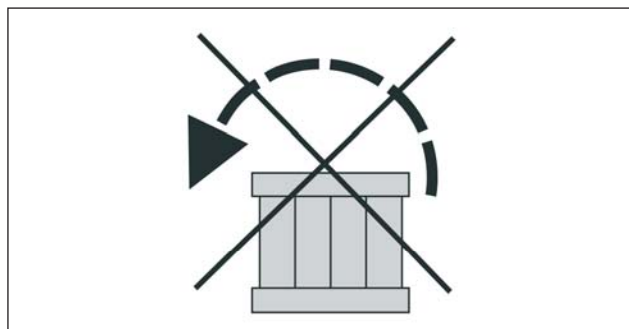


Рис. 5.1

6 Хранение

Чиллеры должны храниться в заводской упаковке вплоть до момента монтажа. Необходимо хранить оборудование в закрытом помещении или под навесом. Не допускается хранение чиллеров в местах, где температура может достигать крайне высоких или низких значений. Штабелирование чиллеров запрещается (Рис. 6.1).

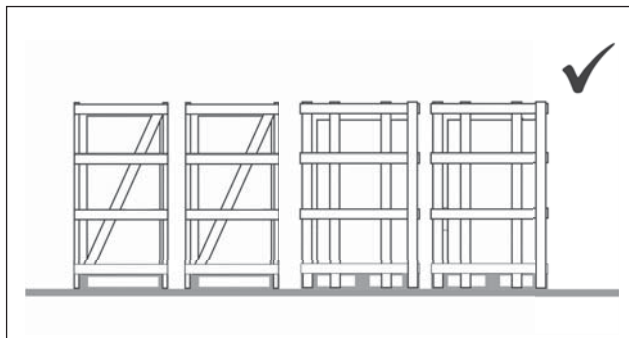


Рис. 6.1

7 Транспортирование



Следуйте всем манипуляционным знакам, указанным на упаковке изделия (Рис. 7.1).

Транспортировать и разгружать оборудование необходимо при помощи предназначенных для этого транспортных и погрузочно-разгрузочных средств. Для проведения погрузочно-разгрузочных работ операторы должны иметь надлежащую квалификацию.

Грузоподъёмность транспортных и такелажных средств должна быть рассчитана на массу чиллера с тарой и его габаритные размеры. Подъём может быть осуществлён только снизу и обязательно с распределением нагрузки (Рис. 7.2).

При возникновении сомнений по поводу правильного метода транспортирования либо выполнения погрузочно-разгрузочных работ, пожалуйста, свяжитесь с производителем.



Рис. 7.1

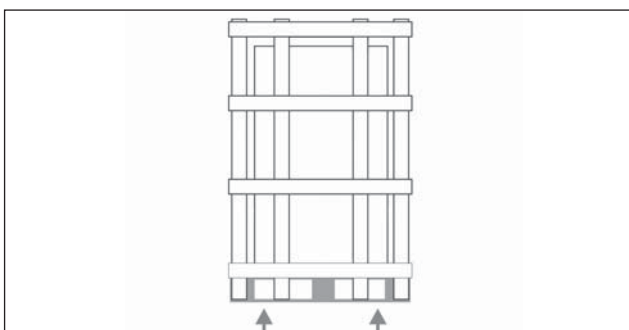


Рис. 7.2

При подъёме чиллера краном необходимо применять стропы, соответствующие массе и характеру поднимаемого груза с учётом числа ветвей и их угла наклона. Стропы общего назначения следует подбирать так, чтобы угол между их ветвями не превышал 90° (Рис. 7.3).

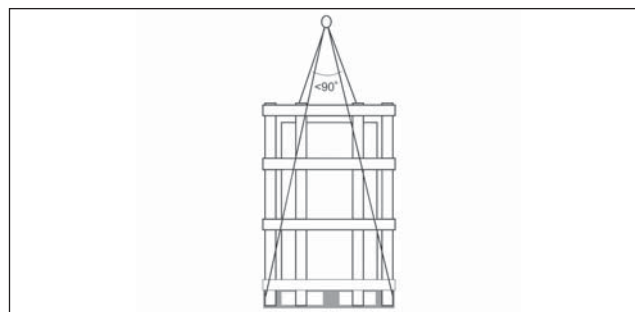


Рис. 7.3

Вилы погрузчика должны достаточно выступать за всю ширину упаковки (Рис. 7.4).

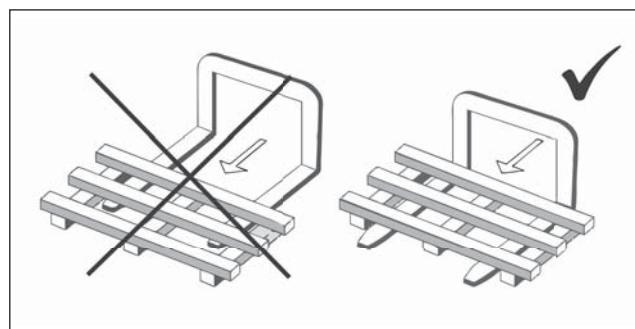


Рис. 7.4

Необходимо, чтобы чиллер был сбалансирован при подъёме, так как его центр тяжести не совпадает с геометрическим центром симметрии основания (Рис. 7.5, 7.6).

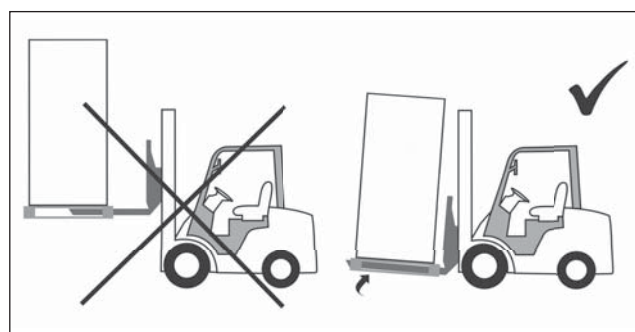


Рис. 7.5

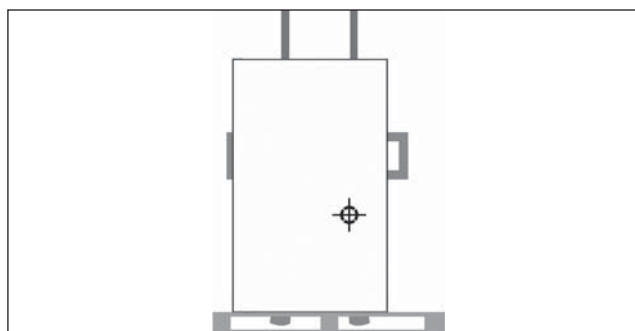


Рис. 7.6

Следите за тем, чтобы во время транспортирования никто не находился под грузом или вблизи него (Рис. 7.7).

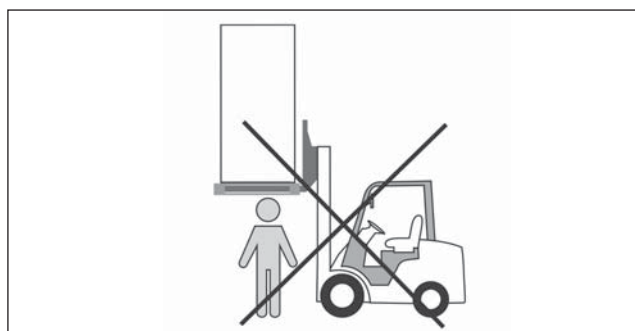


Рис. 7.7

8 Размещение

Чиллеры предназначены для размещения внутри помещения.

Чиллеры могут быть установлены в машинных отделениях, в технических помещениях, в помещениях общего назначения. Размещать чиллеры рекомендуется в соответствии с требованиями стандарта EN 378-3, а также национальных стандартов и нормативных документов государства, на территории которого устанавливают оборудование.

Помещение, в котором размещают чиллеры, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией для удаления паров хладагента и охлаждающей жидкости в случае их утечки.

Не следует устанавливать чиллер в коррозионной среде.

Запрещается размещение оборудования в пожароопасной, взрывоопасной среде, а также в помещениях с

повышенной или особой опасностью поражения персонала электрическим током.

Диапазон температур на месте установки чиллера должен находиться в пределах от +5 до +40 °C.

Основание для установки чиллера должно быть ровным, прочным и способным выдержать соответствующую нагрузку. Информация о массе и габаритных размерах чиллера указана на шильде и в технической документации на изделие.

Чиллер требуется устанавливать таким образом, чтобы оставалось достаточное пространство для обеспечения технического обслуживания и ремонта.

Для безопасной эксплуатации чиллера необходимо предусмотреть достаточное освещение.

При выборе места установки следует принять во внимание уровень шума, вызываемого двигателями компрессоров.

9 Монтаж



9.1 Распаковка

- Во время распаковки чиллера старайтесь не повредить оборудование.
- Запрещается ходить по чиллеру или перешагивать через него, так как это может повлечь за собой возникновение несчастного случая (Рис. 9.1).

1. Чиллер должен быть доставлен на место монтажа в заводской упаковке. Убедитесь в том, что упаковка не повреждена (Рис. 9.2.)

2. Удалите крепёжные элементы деревянного каркаса (Рис. 9.3.).

3. Демонтируйте каркас.

4. Снимите защитную плёнку.

5. Проверьте комплектность поставки.

6. Проверьте чиллер на отсутствие повреждений.

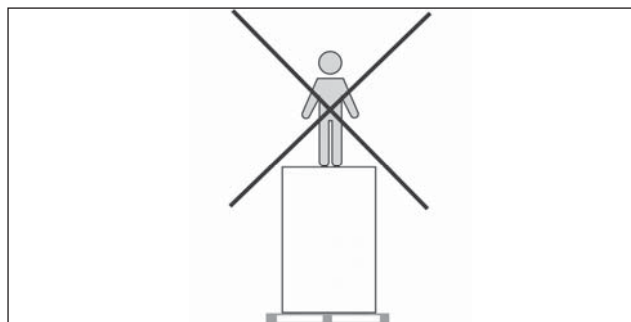


Рис. 9.1

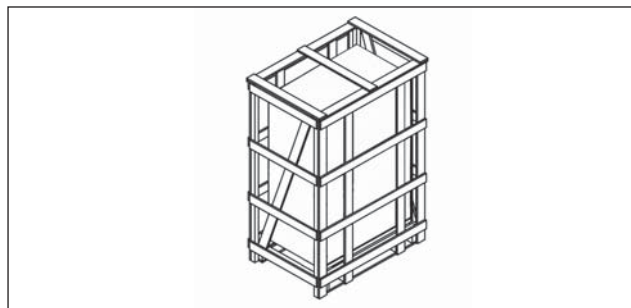


Рис. 9.2

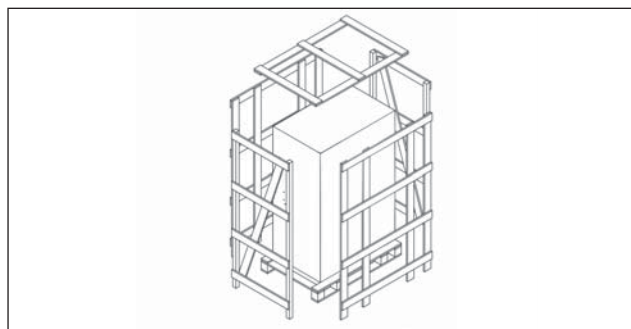


Рис. 9.3

9.2 Проверка заводского давления

Проверьте наличие избыточного давления. Оборудование поставляется под давлением консервации 1-2 бар. Наличие избыточного давления указывает на то, что контуры хладагента герметичны (Рис. 9.4).

При обнаружении повреждений упаковки или самого оборудования, некомплектности, а также при отсутствии избыточного давления следует немедленно уведомить об этом в письменной форме транспортную компанию и поставщика оборудования.

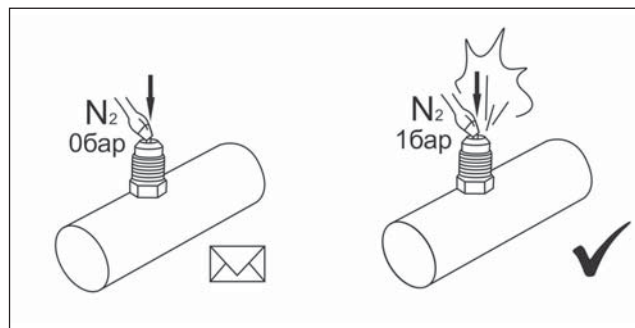


Рис. 9.4

9.3 Проверка уровня масла

Проверьте уровень масла в картерах компрессоров. Уровень масла должен находиться в диапазоне между $\frac{1}{4}$ и $\frac{3}{4}$ высоты смотрового стекла. Если уровень масла ниже минимального значения, то необходимо немедленно уведомить об этом в письменной форме транспортную компанию и поставщика оборудования. (Рис. 9.5).

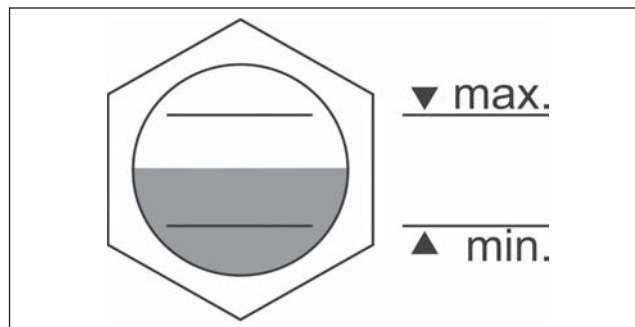


Рис. 9.5

9.4 Демонтаж транспортного крепления компрессора

В состоянии поставки компрессоры зафиксированы с помощью транспортных креплений. Для перевода компрессора из транспортного положения в положение эксплуатации, удалите транспортные крепления компрессора или ослабьте пружины. Тип крепления зависит от модели компрессора.

Тип 1 (Рис.9.6):

- Открутите крепежные гайки 2 и 3;
- Удалите транспортное крепление 1 красного цвета;
- Затяните крепежную гайку 3.

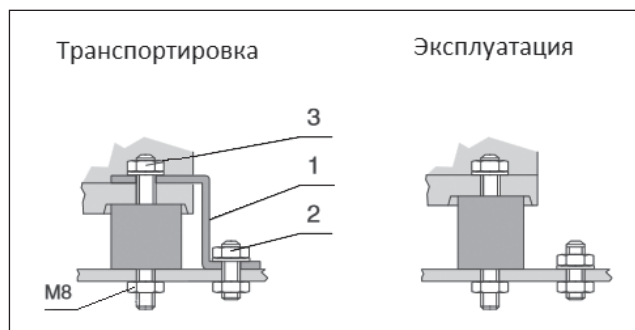


Рис. 9.6

Тип 2 (Рис.9.7):

- Отпустите гайку 1 настолько, чтобы можно было удалить разрезную шайбу 2;
- Удалите разрезную шайбу 2.

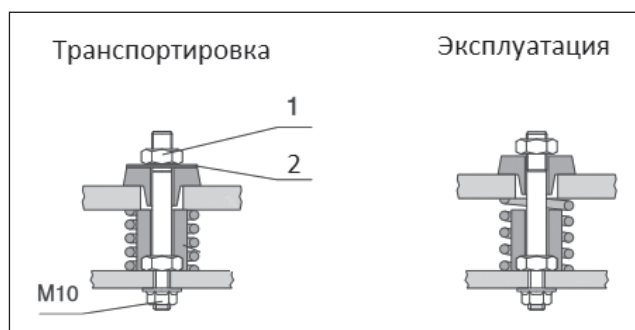


Рис. 9.7

9.5 Установка чиллера на месте эксплуатации



1. При установке чиллера необходимо учитывать следующие требования:

- Чиллер должен быть установлен строго горизонтально. Допустимый уклон составляет не более 3 мм на 1 м (Рис. 9.8);

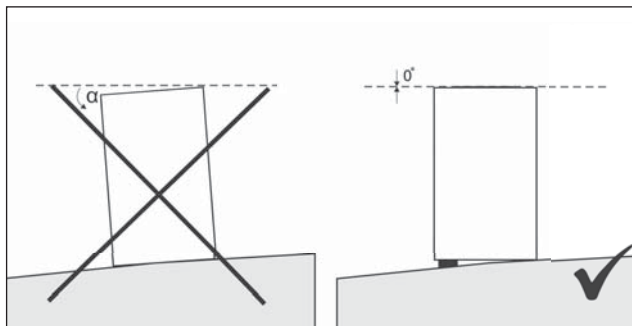


Рис. 9.8

- Крепление чиллера к основанию допускается только в предназначенных для этой цели крепёжных точках (Рис. 9.9).

Чиллер поставляется в комплекте с виброизолирующими опорами.

2. Крепежные отверстия вынесены за габариты агрегата. Разметка и выполнение отверстий возможны после установки агрегата.

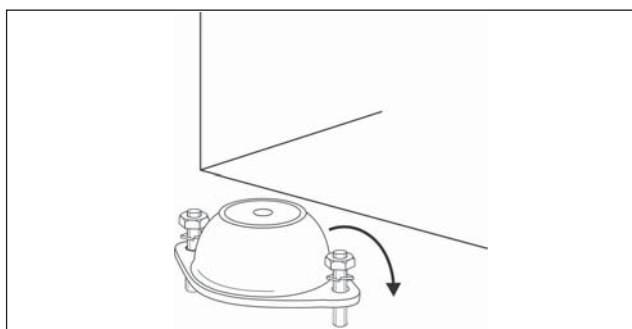


Рис. 9.9

3. Установите чиллер на основание, совместив крепёжные отверстия (Рис. 9.10).

3. Закрепите чиллер, задействовав все предназначенные для этой цели крепёжные отверстия. Проверьте горизонтальность установки по гидростатическому уровню. Затяните болты и гайки. Используйте стопорные элементы, чтобы избежать ослабления соединений. Затяжку необходимо осуществлять с равномерным моментом для распределения нагрузки на все крепёжные элементы. Не допускается, чтобы во время затяжки крепёжных элементов резьба была сорвана, а грани гайки – смяты.

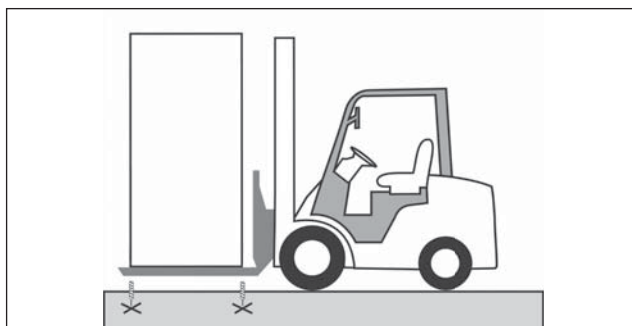


Рис. 9.10

9.6 Подключение трубопроводов гидравлических контуров холодной воды, горячей воды и контура охладителя жидкости (Dry Cooler)



1. При подключении трубопроводов к чиллеру рекомендуется соблюдать требования стандарта EN 378 - 2, 378 - 3, а также национальных стандартов и нормативных документов государства, на территории которого устанавливаются чиллер. Трубопроводы должны быть присоединены в соответствии с проектной документацией.

2. Используемые трубы должны быть чистыми и сухими как изнутри, так и снаружи, а также иметь достаточную прочность.

3. Трубопроводы следует прокладывать согласно общим правилам и нормам по монтажу трубопроводов.

4. Выбор диаметров трубопроводов определяется при проектировании контуров холодной воды, горячей воды и контура охладителя жидкости (Dry Cooler). Диаметры трубопроводов могут не совпадать с присоединительными диаметрами чиллера.

5. Подсоедините контуры холодной воды, горячей воды и контура охладителя жидкости (Dry Cooler)

На чиллере имеются шесть патрубков под резьбовое соединение. Присоединительные размеры приведены в техническом каталоге и каталожном листе на агрегат ОС341 на сайте ostrov.com.

6. Закрепить трубопроводы на опорных и несущих конструкциях. Закрепление должно быть выполнено без нарушения целостности труб.

9.7 Электрические подключения

Чиллеры предназначены для работы от электрической сети, параметры которой указаны в технической документации и на шильде. Отклонение от номинального значения напряжения должно составлять не более $\pm 10\%$

1. При подключении чиллера к электрической сети рекомендуется соблюдать требования стандарта EN 60204-1, а также национальных стандартов и нормативных документов государства, на территории которого устанавливается чиллер. Электрические соединения должны быть выполнены в соответствии с Руководством и входящей в комплект поставки электрической схемой.

2. Во время выполнения электромонтажных работ соблюдайте следующие указания:

- для подключения чиллера необходимо использовать кабели с медными жилами;
- сечение кабелей должно быть подобрано в соответствии с величиной максимального тока, потребляемого электрооборудованием чиллера;
- необходимо прокладывать кабели по кратчайшему пути с соблюдением требуемых радиусов изгибов;
- кабели нужно располагать в местах, защищенных от внешних механических воздействий и источников тепла;
- не допускается размещение силовых кабелей и цепей управления в одном канале;
- подвод кабелей к шкафу управления должен осуществляться снизу;
- при прокладке кабели не должны быть повреждены или скручены;
- систему электропитания необходимо оснастить соответствующими устройствами для защиты от перегрузок по току.

3. Изучите электрическую схему.

4. Убедитесь, что цепь питания разомкнута, а напряжение на участке работы отсутствует.

5. Вывесите знак электробезопасности «Не включать! Работают люди».

6. Выполните электрические соединения в соответствии с электрической схемой.

7. Чиллер подключается к сети электропитания, системе управления и заземляющему проводу.

10 Ввод в эксплуатацию



Не оставляйте чиллер без присмотра до тех пор, пока система не выйдет на установившийся номинальный режим работы.



Перед тем, как приступить к пусконаладочным работам, выполните следующие указания:

- убедитесь, что чиллер установлен правильно и в нужном месте;
- проверьте крепление чиллера к основанию;
- убедитесь, что все вентили системы открыты;
- проверьте все соединения контуров холодной воды, горячей воды и контура охладителя жидкости (Dry Cooler);
- проверьте все электрические соединения;
- убедитесь, что чиллер заземлён;
- удостоверьтесь, что напряжение питания находится в допустимых пределах;
- убедитесь в наличии свободного доступа к главному рубильнику;
- убедитесь, что дверца шкафа управления закрыта.

Чиллер может быть запущен в эксплуатацию только после выполнения всех вышеуказанных действий.

10.1 Подключение к контуру холодильной системы

Подключение манометрического коллектора осуществляется к сервисным штуцерам, обозначенным индексом «Р» в ПГС агрегата. Все последующие операции с контуром холодильной системы выполняются с использованием данных подключений.

10.2 Испытание на герметичность

1. Проведите испытание контура хладагента всей системы на герметичность в соответствии с требованиями стандарта EN 378-2, и EN 1779, а также национальных стандартов и нормативных документов государства, на территории которого установлен чиллер. Для этого надуйте контур сухим азотом или другим нейтральным газом. Все вентили и регуляторы давления системы должны быть открыты, испытанию подлежит весь контур хладагента. Вентили компрессора должны быть закрыты. Запрещается проводить испытание при помощи кислорода или сухого воздуха, так как это может привести к возгоранию или взрыву. Значение давления наддува при испытании на герметичность зависит от конструкции холодильной системы и используемого хладагента. В контуре хладагента, находящимся под давлением, запрещается выполнять сварочные и паяльные работы, а также подтягивать резьбовые соединения.

В случае обнаружения утечек необходимо сбросить давление, устранить утечки и затем вновь провести испытание системы на герметичность.

2. Сбросьте избыточное давление.

10.3 Включение нагревателя картера

Процесс вакуумирования и заправки холодильной системы хладагентом необходимо выполнять при включенном нагревателе картера компрессора.

10.4 Вакуумирование

Перед началом вакуумирования откройте запорные вентили на компрессоре.

Вакуумируйте систему для удаления из неё влаги и воздуха. Вакуумирование производят при помощи вакуумного насоса. Запрещается использовать компрессор чиллера для вакуумирования, так как это может привести к повреждению приводного механизма и обмоток электродвигателя. Во время вакуумирования компрессор должен быть выключен, а картерный нагреватель – включён (см. пункт 10.3).

Во избежание выхода из строя электродвигателя компрессора запрещается включение компрессора под вакуумом, а также проводить любые измерения в электрических цепях агрегата.

Систему необходимо вакуумировать до величины абсолютного остаточного давления $1,5 \div 2$ мбар.

Невозможность достигнуть указанной величины в течение длительного времени свидетельствует о том, что в системе содержится большое количество влаги или имеется небольшая негерметичность. В этом случае надуйте систему сухим азотом или другим нейтральным газом

Сбросьте избыточное давление. Продолжите вакуумирование. Не оставляйте холодильную систему под вакуумом на продолжительное время.

10.5 Заправка хладагентом

В агрегатах могут быть использованы только HFC и HFC/HFO хладагенты, рекомендованные производителем агрегатов. Применение иных хладагентов должно быть согласовано с производителем.

Перед началом работ убедитесь, что заправляемый хладагент применим для данного агрегата. Добавление к хладагенту посторонних веществ или использование иного хладагента могут стать причиной аварийной ситуации

Необходимо заправлять только то количество хладагента, на которое рассчитана холодильная система. Излишек хладагента может привести к значительному повышению температуры конденсации и в ряде случаев - к гидравлическому удару, а его недостаток - к перегреву двигателя компрессора.

Избегайте заполнения ресивера хладагента более чем на 90% при температуре 20°C.

Заправьте систему хладагентом. Хладагент следует заправлять только в жидкой фазе и только в жидкостную линию. Запрещается заправлять хладагент на сторону всасывания во избежание попадания жидкости в полость всасывания компрессора. Во время заправки компрессор должен быть выключен, а картерный нагреватель – включён.

Во время заправки запрещается нагревать баллон хладагента при помощи открытого пламени, радиаторов, контактных нагревателей и т.п. в целях увеличения скорости заправки хладагента.

Если максимальное количество хладагента в контуре холодильной системы превышено и возникает необходимость удалить часть хладагента то, для этого необходимо использовать специальный баллон для сбора хладагента и следить за тем, чтобы максимальный объём, на который рассчитан данный баллон, не был превышен. Запрещается сбор хладагента в одноразовые баллоны.

Часть контура холодильной системы между электромагнитным клапаном и компрессором может оставаться «под вакуумом». После заправки создайте давление выше уставки защитного реле низкого давления, на стороне всасывания компрессора, перепустив хладагент с жидкостной линии, кратковременно подав питание на электромагнитный клапан.

10.7 Запуск

При первом пуске агрегата, особенно в холодное время года или после длительной стоянки, необходимо, за 12 часов до запуска, включить нагреватель картера компрессора.

Через 12 часов, убедитесь, что температура масла в картере компрессора превышает 10 °С и в масле отсутствует растворенный хладагент, установите переключатель подачи питания, в положение «0» (Рис. 10.1).

Запуск агрегата после прогрева масла в картере компрессора.

1. Включите все автоматы защиты.
2. Проверьте систему управления. При необходимости произведите настройку параметров.
3. Установите переключатель подачи питания, в положение «I» (Рис. 10.1).

После запуска проверьте:

- Значение пусковых токов компрессора. Пусковые токи указаны на шильде компрессора агрегата и в техническом каталоге ОА341 на сайте ostrov.com.
- Убедитесь в том, что давление всасывания падает, а давление нагнетания растёт.
- Убедитесь в циркуляции теплопередающей жидкости через испаритель и конденсатор водяного охлаждения.

10.6 Заправка контуров холодной воды, горячей воды и охладителя жидкости (Dry Cooler)

1. Выбор теплопередающей жидкости

В случаях, когда трубопроводы контуров холодной воды, горячей воды и контура охладителя жидкости (Dry Cooler) прокладывают в местах, где окружающая температура может опускаться ниже 0 °С, необходимо принять меры по предотвращению замерзания теплопередающей жидкости.

Использование водных растворов гликоля, является наиболее эффективной защитой от размораживания системы.

Концентрация растворов гликоля выбирается на минимально возможные температуры окружающей среды.

2. Перед заправкой, ознакомьтесь с Приложением 1 «Требования к теплопередающим жидкостям для контура холодной воды»

3. Заправьте контур холодной воды и убедитесь в его герметичности.

4. Заправьте контур горячей воды и убедитесь в их герметичности.

5. Заправьте контур охладителя жидкости (Dry Cooler) и убедитесь в их герметичности

6. В случае необходимости удалите воздух из контуров холодной воды, горячей воды и контура охладителя жидкости (Dry Cooler).

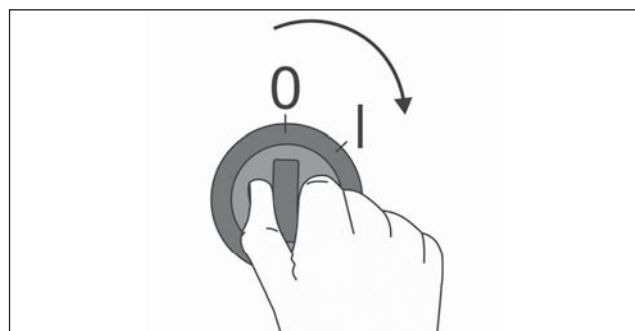


Рис. 10.1

10.8 Проверка после выхода на режим

После того, как агрегат выйдет на рабочий режим, выполните следующие действия:

- Убедитесь в отсутствии каких-либо посторонних шумов и аномальных вибраций.
 - Проверьте уровень хладагента по смотровому стеклу жидкостной линии.
- Наличие пузырьков свидетельствует о нехватке хладагента. При необходимости дозаправьте хладагент. Дозаправлять хладагент следует только в жидкой фазе, в жидкостную линию. Запрещается дозаправлять хладагент на сторону всасывания во избежание попадания жидкости в полость всасывания компрессора.
- Проверьте значение рабочих токов электродвигателей компрессора и насосов.
 - Проверьте значение давлений всасывания, нагнетания и подачи жидкого хладагента к испарителям, на соответствие проектному режиму.
 - Проверьте значение перегрева всасываемого газа. Работа чиллера при низких значениях перегрева всасываемого газа может привести к выходу из строя компрессора.
 - Проверьте количество пусков компрессора в час. Число пусков должно быть не более 8 раз в час.
 - Проверьте уровень масла (при выключенном компрессоре и наличии смотрового стекла).

При необходимости дозаправьте масло; Масло, доливаемое в картер, должно быть чистым, обезвоженным и иметь те же характеристики, что и масло, уже находящееся в картере.

Ёмкость с маслом следует держать запечатанной вплоть до момента дозаправки. Запрещается использовать для дозаправки масло, находившееся в открытой канистре. Используемая ёмкость должна содержать оптимальное количество масла. В процессе дозаправки контакт масла с воздухом должен составлять не более 10 минут. Использование остатков масла из опорожнённой ёмкости в дальнейшем не допускается.

После пусконаладочных работ и выхода чиллера на устойчивый режим работы необходимо заполнить формуляр, входящий в комплект документации на оборудование. Ведение формуляра является обязательным условием для осуществления гарантийных обязательств изготовителя.

11 Эксплуатация



Максимально допустимое давление на линиях всасывания и нагнетания контура хладагента не должно быть превышено.



Чиллер предназначен для работы в автоматическом режиме. Включение/выключение чиллера происходит по сигналу от системы управления.

Контур холодильной системы должен быть сконструирован, а также эксплуатироваться, обслуживаться, консервироваться и выводиться из эксплуатации, так что бы максимально допустимое давление не могло быть превышено ни в одной части холодильной системы.

Во время эксплуатации чиллера следует регулярно проверять его рабочие характеристики. Интервалы проверок определяют в зависимости от используемого хладагента и от режима работы системы.

Необходимо осуществлять контроль следующих параметров и характеристик:

- температура кипения;
- перегрев всасываемого газа;
- температура нагнетаемого газа;
- температура конденсации;
- температура теплопередающей жидкости на входе и выходе, контуров холодной воды, горячей воды и контура охладителя жидкости (Dry Cooler);
- переохлаждение жидкого хладагента;
- количество хладагента в системе;
- количество хладагента в системе (контроль производят по смотровому стеклу в жидкостной линии). При необходимости следует дозаправить или слить хладагент (см. раздел 10.5);
- содержание влаги в хладагенте. При обнаружении незначительного количества влаги следует заменить фильтр-осушитель. В случае если концентрация влаги высока, необходимо также заменить хладагент и масло;
- уровень масла в компрессоре (контроль производят при работе и стоянке компрессора, при наличии смотрового стекла). При необходимости следует дозаправить систему маслом;
- частота включения каждого компрессора;
- уровень шума и вибрации;
- осуществлять визуальный осмотр питающих кабелей и электрических подключений.

Полученные данные нужно сопоставлять с результатами предыдущих проверок. В случае существенных расхождений требуется найти и устранить источник проблемы.

12 Останов

Для того чтобы произвести штатный останов чиллера, необходимо выполнить следующие действия:

1. При помощи системы управления остановить работу чиллера. Компрессоры и насосы остановятся автоматически.
2. Перевести переключатель подачи питания в положение «0» (Рис. 12.1).

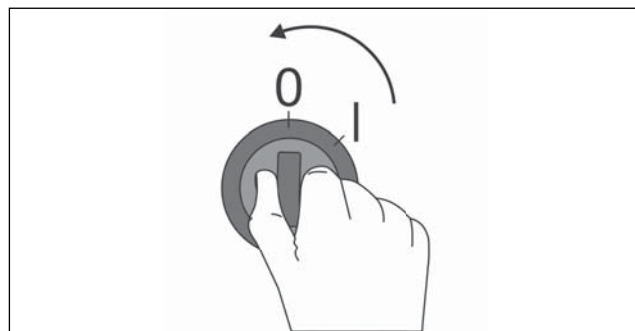


Рис. 12.1

Для осуществления экстренного останова требуется отключить питание чиллера (Рис. 12.1).

13 Техническое обслуживание



На оборудовании, находящемся под давлением, запрещается выполнять сварочные и паяльные работы, а также подтягивать резьбовые соединения.



Для поддержания требуемых параметров и режимов работы холодильной системы необходимо регулярно проводить техническое обслуживание чиллера.

Техническое обслуживание должно осуществляться сотрудниками предприятия, имеющими соответствующую квалификацию и специальную подготовку, или специализированной организацией на основании заключённого договора.

В рамках технического обслуживания необходимо проверять:

- наличие/отсутствие утечек, механических повреждений, коррозии, пыли и грязи;
- работу ЭРВ, а также работу устройств контроля и защиты;
- состояние изоляции кабелей и проводов.

Если во время технического обслуживания внутренние полости трубопроводов системы контактировали с окружающим воздухом, необходимо вакуумировать контур холодильной системы для удаления влаги и воздуха.

График работ

мч - ежемесячно, гд – ежегодно		
Наименование работ	Периодичность	
	мч	гд
Осмотр чиллера на предмет загрязнений, ржавчины, а также механических повреждений.	+	
Контроль и подтяжка разъёмных соединений компонентов и трубопроводов чиллера, а также их креплений к раме.	+	
Проверка герметичности соединений трубопроводов.		+
Проверка состояния теплоизоляции.		+
Проверка крепления чиллера. При ослаблении крепления следует сделать подтяжку соединений.		+
Контроль функционирования картерных нагревателей.	+	
Контроль функционирования насосов контура холодной воды, контура горячей воды.		+
Контроль химического состава теплопередающих жидкостей контура холодной воды, контура горячей воды и контура охладителя жидкости (Dry Cooler) (см. Приложение 1).		+
Проверка перепадов температуры и давления на фильтре-осушителе. Замена фильтра-осушителя при необходимости.		+
Плановая очистка чиллера от пыли и грязи.	+	
Контроль электрических соединений, подтяжка при необходимости. Проверка проводов на предмет перекручивания и износа. Проверка изоляции на предмет повреждения и обесцвечивания.	+	
Проверка напряжения в сети электропитания.	+	
Компрессор. Контроль пускового и рабочего тока электродвигателя.		+
Проверка устройств контроля и защиты.		+
Проверка сопротивления заземления.		+

14 Консервация



1. Закройте запорный вентиль после жидкостного ресивера.
2. Дождитесь, пока компрессоры не остановятся по реле низкого давления.
3. Закройте запорные вентили на компрессоре.
Переведите переключатель подачи питания в положение «0». Выключите все автоматы защиты.
Проверьте все соединения холодильного контура чиллера на предмет утечек. Устраните утечки в случае их обнаружения.
4. Слейте жидкости контура холодной воды, контура горячей воды и контура охладителя жидкости (Dry Cooler) .

Слейте теплопередающие жидкости контуров холодной воды, горячей воды и контура охладителя жидкости (Dry Cooler).

5. Перекройте запорные вентили на контуров холодной воды, горячей воды и контуре охладителя жидкости (при наличии).

При отсутствии запорных вентилей отсоедините агрегат от контура холодной воды и контура хладоносителя и установите заглушки.

Для того чтобы повторно ввести чиллер в эксплуатацию, выполните следующие действия:

1. Проверьте чиллер на предмет коррозии, механических повреждений, а также повреждения кабелей и теплоизоляции.
2. Запустите чиллер (см. главу 10 «Ввод в эксплуатацию»).

15 Вывод из эксплуатации и утилизация



Отдельные узлы и элементы чиллера могут находиться под высоким давлением. Перед отсоединением чиллера от холодильной системы необходимо сбросить давление.



1. Переведите переключатель подачи питания в положение «0».
2. Отсоедините чиллер от электрической сети.
3. Извлеките теплопередающие жидкости контуров холодной воды, горячей воды и охладителя жидкости (Dry Cooler)
4. Извлеките хладагент.
5. Отсоедините трубопроводы чиллера от системы.
6. Слейте масло.
7. Заглушите трубопроводы чиллера.
8. Демонтируйте чиллер.
9. Утилизируйте чиллер, его компоненты, упаковку, а также хладагент, масло, теплопередающие жидкости контуров холодной воды, горячей воды и охладителя жидкости (Dry Cooler) в соответствии с законами, постановлениями, нормами и правилами государства, на территории которого установлен чиллер.

16 Декларация соответствия

Настоящим документом мы заявляем о том, что компрессорно-конденсаторные агрегаты ОА331 соответствуют Директивам:

- Pressure Equipment Directive 2014/68/EU;
- Low Voltage Directive 2014/35/EU;
- EC Machinery Directive 2006/42/EC;
- EMC Directive 2014/30/EU.

Применяемые стандарты:

- EN 378-2+A2;
- EN 61439-1 Ed. 2.0;
- EN 61439-2 Ed. 2.0.

Сертификаты соответствия и декларация соответствия представлены на нашем сайте ostrov.com и предоставляются по запросу.

Приложение 1. Требования к жидкостям для контуров холодной воды, горячей воды и охладителя жидкости (Dry Cooler)

В качестве теплопередающей жидкости используются водные растворы гликоля. Процентное содержание гликоля определяется проектом. Вода должна быть питьевого качества. Показатели водных растворов, превышение которых может приводить к коррозии меди и нержавеющей сталей, приведены в таблице:

Параметр	Величина
Общая жесткость	От 4,5 до 8 (моль/дм ³)
Сухой остаток	< 100 (мг/л)
Хлориды (Cl ⁻)	< 50 (мг/л)
Сульфаты (SO ₄ ²⁻)	< 100 (мг/л)
Нитраты (NO ₃)	< 100 (мг/л)
Аммиак (NH ₃)	< 0,5 (мг/л)
Гидрокарбонаты (HCO ₃)	< 100 (мг/л)
Отношение HCO ₃ / SO ₄ ²⁻	>1

Соблюдение данных требований по качеству воды не гарантирует полное отсутствие коррозии, но является инструментом для выявления наиболее критичного для развития коррозии химического состава воды.

Для обеспечения требуемых параметров жидкости необходимо:

1. Исключать появление застойных зон. Если нет циркуляции и эксплуатации необходимо сливать теплопередающую жидкость.
2. Элементы должны быть реально и надёжно заземлены на действующий контур заземления (переходное R ≤ 0,3 Ом, контур заземления R ≤ 1,0 Ом).
3. Исключать загрязнение раствора любыми органическими продуктами, илистыми отложениями, песком, и прочими твёрдыми веществами.

Россия и СНГ

2й Бакунинский пер., вл. 6, г. Мытищи,
Московская область, Россия, 141011

тел.: +7 495 582 44 44
факс: +7 495 582 44 45
info@ostrov.com

European Union

Ringhofferova 115/1, 15521
Prague 5, Czech Republic

tel.: +420 234 252 223
fax: +420 234 252 225
infocz@ostrov.com

