



УСТАНОВКИ ОХЛАЖДЕНИЯ ЖИДКОСТИ
Модели: KCFR_CSAN3-FC
с воздушным конденсатором и
функцией свободного охлаждения на
базе спиральных компрессоров

РУКОВОДСТВО ПО МОНТАЖУ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И
ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Содержание

Введение.....	4
1. Общая информация	5
1.1. Структура обозначения	6
1.2. Маркировка	6
1.3. Документы, входящие в комплект поставки	7
1.4. Базовый состав оборудования	7
1.5. Опции	9
1.6. Принципиальная комбинированная схема	10
2. Меры безопасности	11
2.1 Общие указания	11
2.2 Меры электробезопасности	11
2.3 Меры безопасности от термических ожогов	12
2.4 Меры безопасности при работе с избыточным давлением.....	12
2.5 Меры безопасности при работе с хладагентом.....	13
2.6 Меры безопасности при работе с маслом	13
2.7 Меры безопасности при работе с гликолем	13
2.8 Меры безопасности при работе на высоте	14
2.9 Меры безопасности при работе с подвижными частями.....	14
2.10 Меры противопожарной безопасности.....	14
2.11 Средства защиты персонала	14
2.12 Защита окружающей среды.....	14
3. Транспортировка и перемещение.....	15
3.1 Правила перемещения и хранения.....	15
3.2 Габаритные характеристики	18
3.3 Приемка оборудования	18
4. Монтаж.....	19
4.1. Общие указания	19
4.2. Требуемое свободное место	19
4.3. Ответственность за монтаж	19
4.4. Размещение установки	20
4.5. Проверки перед монтажом	21
4.6. Место для монтажа установки	21
4.7. Установка антивибрационных опор.....	21
4.8. Монтаж трубопроводов охлаждающей жидкости	22
4.9. Информация о теплоносителе.....	23
4.10. Регулирование работы системы со свободным охлаждением	24
4.11. Заправка фреонового контура	25
4.12. Электрические подключения	27
5. Технические характеристики	28
6. Плановое обслуживание	29
6.1. Техническое обслуживание холодильного контура и комбинированного блока.....	29
6.2. Техническое обслуживание вентиляторов.....	29
6.3. Техническое обслуживание электронагревателей.....	29
6.4. Техническое обслуживание электрического шкафа.....	29

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата									
Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	KCFR_CSAN3-FC						
Инт. № подл.	Разраб.	Пров.	Т. контр.	Н. контр.	Утв.	Лит.	Лист	Листов	Установки охлаждения жидкости			
										Руководство по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию		
											2	
												41

6.5.	Общая проверка работоспособности агрегата	30
6.6.	Детали, требующие замены	30
7.	Пуск установки охлаждения жидкости	31
8	Эксплуатация установки охлаждения жидкости.....	33
8.1	Предупреждения	33
8.2	Операции настройки оборудования	33
8.3	Замена составных частей	33
8.4	Ремонт холодильного контура	33
8.5	Ремонт контура охлажденной воды	33
9	Отключение установки, демонтаж и утилизация	35
9.1	Отключение установки на длительный период.....	35
9.2	Вывод из эксплуатации	35
9.3	Утилизация	35
10	Периодические проверки	36
11	Поиск и устранение неисправностей.....	39
	Лист регистрации изменений.....	41

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	KCFR_CSAN3-FC					Лист
										3

Введение

Руководство по монтажу и эксплуатации (РЭ) установок охлаждения жидкости KCFR_CSAN3-FC с воздушным конденсатором и функцией свободного охлаждения на базе спиральных компрессоров (далее по тексту – установка) предназначено для работников, связанных с монтажом, эксплуатацией и техническим обслуживанием указанной продукции. Настоящее руководство содержит основные требования, правила и рекомендации к организации процесса работы с оборудованием.

Данное руководство не заменяет собой документы, издаваемые эксплуатирующими и проектными организациями для использования оборудования в составе инженерных систем и комплексов.

Установка является частью комплексных инженерных систем проекта, для изучения её работы необходимо ознакомиться с настоящим РЭ, а также с соответствующими разделами проектной документации.

Техническое состояние установки должно быть отражено в его формуляре, все разделы которого должны быть своевременно заполнены. Ведение формуляра - обязательное условие осуществления гарантийных обязательств изготовителя.

До начала любых работ по монтажу, техническому обслуживанию и эксплуатации установки необходимо изучить настоящее руководство.

В связи с постоянным совершенствованием установок, возможны незначительные изменения в конструкции заводом-изготовителем, не ухудшающие эксплуатационные характеристики.

Внесение изменений в конструкцию агрегата без письменного согласования заводом-изготовителем потребителем не допускается.

Установка охлаждения жидкости - сложное техническое устройство, его монтаж, техническое обслуживание, эксплуатация, вывод из эксплуатации и демонтаж требуют от допущенного к этим действиям персонала специфических профессиональных знаний, а также релевантного опыта работы с похожим оборудованием.

К эксплуатации допускается только обученный и аттестованный персонал, имеющий группу по электробезопасности не ниже 3, знающий устройство и правила эксплуатации холодильных систем, а также имеющий достаточные знания и навыки безопасного выполнения работ.

Обслуживание установки персоналом низкой квалификации может привести к её выходу из строя и к несчастным случаям с неблагоприятными для персонала последствиями.

Персонал, обслуживающий агрегат, должен быть обучен методам оказания доврачебной (первой) помощи пострадавшим непосредственно на месте происшествия.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	KCFR_CSAN3-FC		Лист		
							4		

1. Общая информация

Установки охлаждения жидкости серии KCFR_CSAN3-FC предназначены для поддержания параметров теплоносителя (охлаждения) в инженерных системах с высокими требованиями к точности поддержания температуры теплоносителя, а также к надежности и энергетической эффективности оборудования.

Установка содержит в себе все необходимые компоненты, нужные для реализации холодильного цикла и осуществления эффективного охлаждения теплоносителя с максимальной энергетической эффективностью.

Установки охлаждения жидкости KCFR_CSAN3-FC обладают следующими преимуществами:

- высокая точность контроля параметров;
- высокая эффективность работы при малых эксплуатационных затратах;
- глубокое плавное регулирование холодильного контура;
- надежность.

Установка охлаждения жидкости с встроенной системой свободного охлаждения может осуществлять следующие функциональные задачи (в соответствии с установленной комплектацией):

- охлаждение;
- свободное охлаждение (фрикулинг).

Производитель не несет ответственности за неисправности, вызванные несоблюдением настоящей инструкции.

Применение функции свободного охлаждения (фрикулинга)

Установки охлаждения жидкости с воздушным охлаждением с встроенной секцией свободного охлаждения помогают сберечь электрическую энергию за счет охлаждения теплоносителя при помощи непрямого (через теплообменный аппарат) свободного охлаждения воздухом. Такие установки необходимы и эффективно окупаемы при условии наличия круглогодичной тепловой нагрузки на холодильную машину, наиболее эффективны при низкой температуре воздуха.

Система свободного охлаждения состоит из специальных теплообменных блоков, интегрированных в конденсаторную часть установки, а также системы регулирующей, запорной арматуры и трубопроводов.

Установленная система свободного охлаждения позволяет осуществлять последовательное охлаждение теплоносителя в блоках свободного охлаждения, а затем в испарителе. Такое решение выполнено для реализации максимальных показателей сезонной эффективности работы оборудования при круглогодичном использовании холодильной машины.

Система свободного охлаждения и система компрессорного охлаждения объединены в единую систему и имеют общую систему управления. Таким образом, режим компрессорного охлаждения и режим свободного охлаждения без использования компрессоров управляются единой системой управления установки и имеет возможность автоматического регулирования работы режимов по заданной уставке.

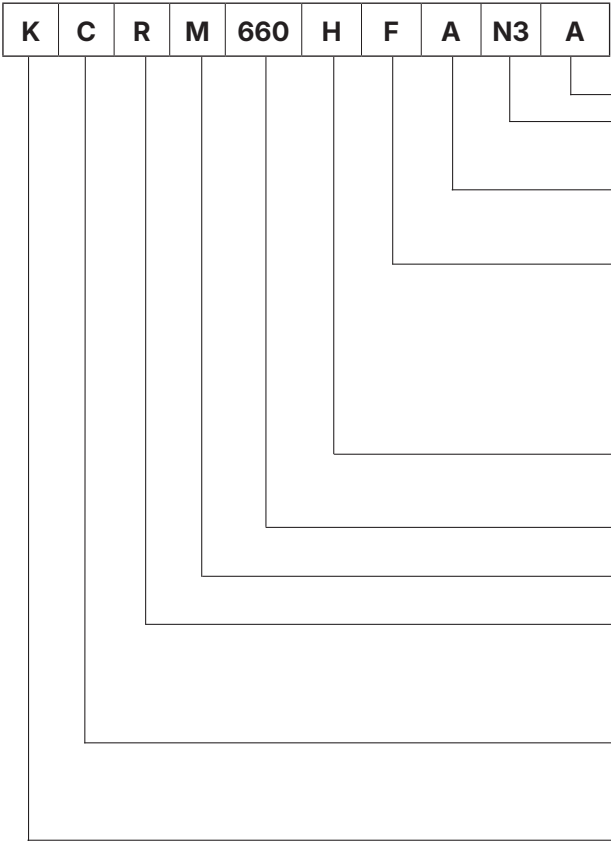
Инв. № подл.	Подп. и дата				КCFR_CSAN3-FC	Лист
	Инв. № дубл.					5
	Взам. инв. №					
	Подп. и дата					
	Изм.					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Применение функции свободного охлаждения (фрикулинга)					
Установки охлаждения жидкости с воздушным охлаждением с встроенной секцией свободного охлаждения помогают сберегать электрическую энергию за счет охлаждения теплоносителя при помощи непрямого (через теплообменный аппарат) свободного охлаждения воздухом. Такие установки необходимы и эффективно окупаемы при условии наличия круглогодичной тепловой нагрузки на холодильную машину, наиболее эффективны при низкой температуре воздуха.					
Система свободного охлаждения состоит из специальных теплообменных блоков, интегрированных в конденсаторную часть установки, а также системы регулирующей, запорной арматуры и трубопроводов.					
Установленная система свободного охлаждения позволяет осуществлять последовательное охлаждение теплоносителя в блоках свободного охлаждения, а затем в испарителе. Такое решение выполнено для реализации максимальных показателей сезонной эффективности работы оборудования при круглогодичном использовании холодильной машины.					
Система свободного охлаждения и система компрессорного охлаждения объединены в единую систему и имеют общую систему управления. Таким образом, режим компрессорного охлаждения и режим свободного охлаждения без использования компрессоров управляются единой системой управления установки и имеет возможность автоматического регулирования работы режимов по заданной уставке.					

1.1 Структура обозначения

Kentatsu KCFR_CSAN3-FC

Обозначение наружных блоков Kentatsu PROMAIR



Конструктивные особенности
Источник энергии:
N1 — однофазное напряжение 220–240 В, 50 Гц, 1 Ф;
N3 — трехфазное напряжение 380 В, 50 Гц, 3 Ф.
Хладагент:
A — R410A;
C — R134a.
Технология работы и тип компрессора:
F — on/off спиральный (для чиллеров с воздушным охлаждением конденсатора);
S — on/off спиральный (для чиллеров с водяным охлаждением конденсатора);
W — on/off винтовой;
Y — inverter винтовой;
Z — inverter спиральный.
Тепловой режим работы:
C — только охлаждение;
H — охлаждение/нагрев;
Цифровой индекс блока:
Номинальная производительность в кВт×10.
Серия:
A, B, H, S, M, N, ...
Вид и тип блока:
W — наружный блок с водяным охлаждением;
R — наружный блок с воздушным охлаждением;
F — моноблочное исполнение;
E — блок с выносным конденсатором.
Вид климатической техники:
C — чиллер;
R — крышный кондиционер;
H — компрессорно-конденсаторный блок.
Символ бренда (производителя):
K — Kentatsu.

1.2 Маркировка

Маркировка оборудования выполнена на табличке, прикрепленной к корпусу установки охлаждения жидкости.

Табличка содержит следующую информацию:

- товарный знак;
- наименование изделия;
- обозначение изделия;
- параметры подключаемой электрической сети;
- холодопроизводительность агрегата;
- максимальное рабочее давление;
- обозначение холодильного агента;
- масса агрегата;
- заводской номер, год выпуска и знак соответствия стандартам ЕАС.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

KCFR_CSAN3-FC

Лист

6

1.3 Документы, входящие в комплект поставки

В комплект поставки входят следующие документы:

- Ведомость эксплуатационных документов (ВЭ);
- Паспорт оборудования (ПС);
- Руководство по эксплуатации (РЭ);
- Альбом чертежей и схем;
- Формуляр (ФО).

1.4 Базовый состав оборудования

Рама установки охлаждения жидкости выполнена из проката и/или из гнутого оцинкованного листового металла. Конструкция рамы обеспечивает доступ ко всем элементам, которые могут потребовать обслуживания или замены в процессе эксплуатации.

Компрессор: спиральные компрессоры устанавливаются одиночно, tandemом без отделения масла или до шести с системой отделения и возврата масла с электронным контролем уровня в картере в один независимый контур охлаждения, в комплекте с нагревателем картера, термостатом на линии нагнетания, защитным реле от перегрева обмоток, запорными вентилями на всасывании и нагнетании.

Микроканальные или трубчато-ребристые блоки обладают различными техническими характеристиками, но все они обеспечивают качественное функционирование холодильной машины во всем заявленном диапазоне её работы.

Основные особенности микроканальных теплообменных блоков:

- выполнены полностью из алюминиевого сплава;
- обладают высокой эффективностью;
- имеют уменьшенный вес и маленькую толщину блока;
- высокие потери со стороны воздушного потока;
- условно неремонтопригодные, но благодаря специальной конструкции легко заменяются на новые в случае их повреждения.

Основные особенности трубчато-ребристых теплообменных блоков:

- выполнены по привычной технологии, отработанной на протяжении многих десятков лет, из медных трубок и алюминиевых рёбер;
- высокая ремонтопригодность;
- высокая вариативность ввиду возможности изменения конфигурации теплообменного блока на момент размещения заказа на него;
- высокая металлоемкость;
- эффективность хуже, чем у решения на микроканальных блоках;
- регулируемые потери со стороны воздуха и хладагента, гарантировано ниже, чем у микроканальных блоков.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	KCFR_CSAN3-FC					Лист
										7

Осевые вентиляторы: с ЕС-двигателями (с электронной коммутацией). Отличаются пониженным энергопотреблением и оптимизированными звуковыми характеристиками.

Испаритель: теплоизолированный пластинчатый меднопаяный или кожухотрубный теплообменник.

Защита по давлению: реле высокого и низкого давления.

Линия нагнетания: стальной или медный трубопровод.

Линия всасывания: теплоизолированный стальной или медный трубопровод.

Линия жидкости: фильтр-осушитель разборный, стекло смотровое, клапан электромагнитный+ катушка электромагнитная, электронный терморегулирующий вентиль, датчик давления.

Ресивер жидкого хладагента, предохранительный клапан.

Система фрикулинга: трехходовой клапан переключения режима охлаждения/фрикулинг, реле протока на линии охлаждаемой жидкости, теплоизолированный трубопровод, датчики температуры жидкости на входе и на выходе.

Устройство управления: силовой щит и контроллер управления в общем корпусе, размещённом на раме. Базовая диспетчеризация по протоколу Modbus TCP. Реле контроля фаз и напряжения: обеспечивает защиту компрессоров от обратного чередования фаз и низкого/высокого напряжений, управление при помощи ЖК-дисплея в шкафу установки.

Микропроцессорный контроллер: установки оснащены микропроцессорными контроллерами, обеспечивающими полное управление установками охлаждения жидкости.

Основные функции:

- управление работой установки по датчику температуры жидкости на входе или выходе из установки охлаждения жидкости;
- автоматическое управление режимом работы компрессора и ротацией компрессоров, уменьшение и увеличение производительности компрессора при помощи регуляторов винтового компрессора, управление системой впрыска жидкости для защиты двигателя при работе с минимальными нагрузками;
- управление включением и отключением экономайзера по необходимому запросу мощности установки охлаждения жидкости;
- регулирование скорости работы вентилятора для достижения максимальной энергетической эффективности установки и точных значений холодопроизводительности;
- автоматическое включение/отключение режима свободного охлаждения холодильной машины, управление скоростью вращения вентиляторов для поддержания температуры выходящей (входящей) жидкости, управление двухпозиционным трехходовым клапаном;
- отображение аварийных событий, настройка типов сброса аварий, управление задержками и срабатываниями аварийных реле, настройка полярности дискретного входа общей аварии, ведение журнала аварий;

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

KCFR_CSAN3-FC

- ротация различных частей холодильной машины по наработке (компрессоры/насосы), ротация осуществляется с логикой выравнивания наработки моточасов всех устройств;
- русскоязычный интерфейс;
- текстовое меню с возможностью навигации.

Гидравлические подключения происходят при помощи быстросъемных гидравлических муфт или при помощи фланцев (опционально).

Фланцевые подключения: установка охлаждения жидкости подготовлена для подключения к гидравлической сети при помощи фланцевого соединения.

Подключение быстросъемными муфтами: установка охлаждения жидкости подготовлена для подключения к гидравлической сети при помощи быстросъемных муфт (подключение через муфту при помощи трубы с проточкой).

1.5 Опции

Антивибрационные опоры выполняют функцию компенсации вибраций, которые установка может передавать на монтажную конструкцию.

Рекомендовано к обязательной установке при размещении оборудования на металлоконструкции или на кровле.

Антивибрационные опоры делятся на два типа: резиновые и пружинные. Резиновые виброопоры просты в монтаже, эффективно гасят вибрации на высоких частотах, устойчивы к агрессивным средам, но имеют ограниченный диапазон температур применения: при низких температурах теряют свои свойства, а также неустойчивы к ультрафиолетовому излучению. Пружинные, в свою очередь, более долговечны, эффективнее компенсируют значительные смещения оборудования и могут использоваться при низких температурах.

Гидравлический модуль с одним насосом включает в себя сам насос, гибкие вставки для гашения вибраций (при необходимости), запорную арматуру, расширительный бак, а также дополнительные элементы системы управления.

Гидравлический модуль с двумя насосами включает в себя насосы, гибкие вставки для гашения вибраций (при необходимости), запорную арматуру, расширительный бак, обратные клапаны для каждого насоса, а также дополнительные элементы системы управления.

Частотный преобразователь насоса: насосное оборудование установки охлаждения жидкости оснащается специальным частотным преобразователем для управления работой насоса.

Устройство плавного пуска насоса: дополнительно устанавливаются специальные устройства плавного пуска насосов, которые уменьшают пусковые токи (свыше 11 кВт – в базовом составе).

Фильтр-грязевик насосной станции на входе гидравлической части обеспечивает защиту установки охлаждения жидкости от попадания грязи и взвешенных твердых частиц из оборотной сети.

Комплект зимнего пуска состоит из специальной запорной и регулирующей арматуры, при необходимости устанавливается увеличенный ресивер жидкости. Данный комплект предназначен для пуска холодильного контура установки при уличных температурах ниже +15 °С.

Инв. № подл	Подп. и дата				Лист 9
	Инв. № дубл.				
	Взам. инв. №				
	Подп. и дата				
	Инв. №				
Пружинные, в свою очередь, более долговечны, эффективнее компенсируют значительные смещения оборудования и могут использоваться при низких температурах. Гидравлический модуль с одним насосом включает в себя сам насос, гибкие вставки для гашения вибраций (при необходимости), запорную арматуру, расширительный бак, а также дополнительные элементы системы управления. Гидравлический модуль с двумя насосами включает в себя насосы, гибкие вставки для гашения вибраций (при необходимости), запорную арматуру, расширительный бак, обратные клапаны для каждого насоса, а также дополнительные элементы системы управления. Частотный преобразователь насоса: насосное оборудование установки охлаждения жидкости оснащается специальным частотным преобразователем для управления работой насоса. Устройство плавного пуска насоса: дополнительно устанавливаются специальные устройства плавного пуска насосов, которые уменьшают пусковые токи (свыше 11 кВт – в базовом составе). Фильтр-грязевик насосной станции на входе гидравлической части обеспечивает защиту установки охлаждения жидкости от попадания грязи и взвешенных твердых частиц из оборотной сети. Комплект зимнего пуска состоит из специальной запорной и регулирующей арматуры, при необходимости устанавливается увеличенный ресивер жидкости. Данный комплект предназначен для пуска холодильного контура установки при уличных температурах ниже +15 °С.					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	KCFR_CSAN3-FC

Комплект зимнего пуска обязателен к применению в установках, обеспечивающих технологические процессы охлаждения.

Плавный пуск компрессора: в базовый состав оборудования включены прямые пускатели компрессоров. В составе опции дополнительно устанавливаются специальные устройства плавного пуска компрессоров, которые уменьшают пусковые токи спиральных компрессоров.

Автоматический ввод резерва: опция предусматривает наличие специального вводного устройства, которое позволяет автоматически переключать источник питания оборудования при падении напряжения на основном вводе, размещается внутри шкафа управления.

1.6 Принципиальная комбинированная схема

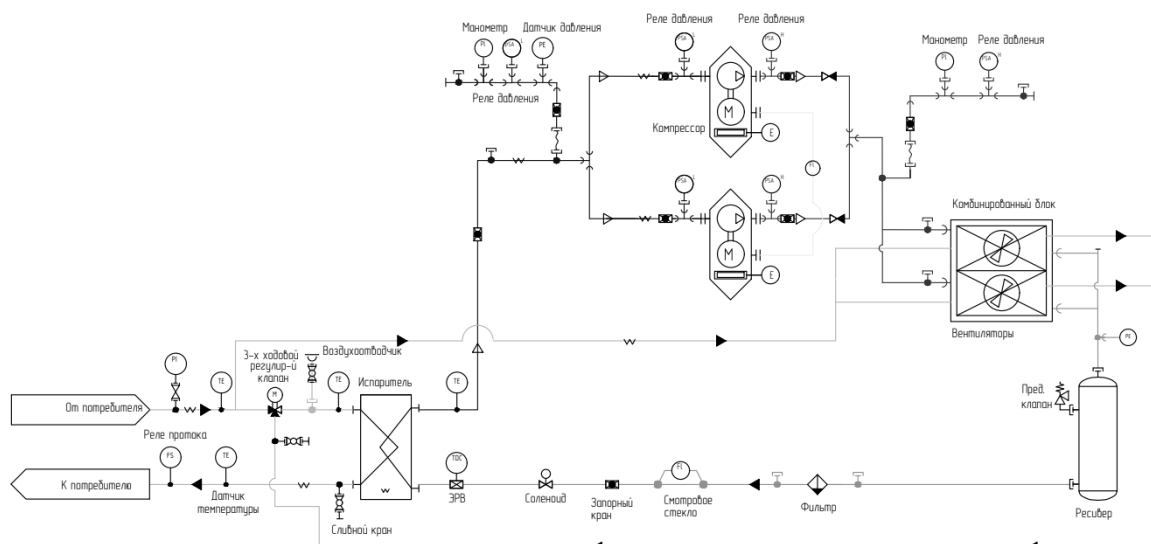


Рисунок 1 –Принципиальная комбинированная схема

Принципиальная схема (Рисунок 1) представлена для наиболее распространенной комплектации оборудования для понимания основных принципов его работы, точную схему необходимо смотреть в комплекте документации, поставляемым с Вашим оборудованием.

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл

KCFR_CSAN3-FC

Лист

10

Изм Лист № докум. Подп. Дата

2. Меры безопасности

2.1 Общие указания

Конструкция изделия обеспечивает безопасность персонала в течение всего жизненного цикла при условии соблюдения требований настоящего РЭ. Меры безопасности содержат правила предосторожности, которые в соответствии с действующими нормативными документами должны быть соблюдены при:

- монтаже, пуске и регулировании изделия;
- эксплуатации;
- техническом обслуживании;
- техническом освидетельствовании;
- текущем ремонте.

В мерах безопасности отражены требования защиты персонала от воздействия опасных и вредных производственных факторов.

Монтаж, использование по назначению и техническое обслуживание изделия должны выполняться в соответствии с действующим законодательством, стандартами, нормами и правилами страны, в которой находится в эксплуатации.

2.2 Меры электробезопасности

При обслуживании оборудования руководствоваться:

- ПУЭ;
- Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей.

К обслуживанию установки охлаждения жидкости допускается обученный персонал, имеющий квалификационную группу по электробезопасности не ниже 3.

Перед включением установки необходимо проверять его подключение к заземляющему устройству.

При монтаже, ТО или ремонте необходимо помнить:

- на распределительном устройстве электрической сети, предназначенном для подключения установки, должен быть вывешен предупреждающий знак безопасности (плакат): «НЕ ВКЛЮЧАТЬ! ИДЕТ РЕМОНТ»;
- ремонтируемые и электрически связанные с ними составные части должны быть отсоединены от электрической сети для предотвращения случайного прикосновения или несанкционированного пуска (включения);
- перед началом работ с составной частью установки, убедиться в отсутствии напряжения в её электрических цепях;
- после отключения электрической сети напряжение может быть подано без предупреждения, поэтому запрещается приступать к каким - либо работам, касаться токоведущих частей, не отключив соответствующий участок электрической схемы;
- при отключении выключателя напряжение остается на его вводах и на блоках зажимов, к которым подключен кабель питания выключателя;

- включать или отключать составные части электрической цепи допускается только при условии обеспечения необходимых мер безопасности, исключающих возможность поражения персонала электрическим током.

Персонал, обслуживающий установку охлаждения жидкости, должен уметь оказать доврачебную помощь пораженному электрическим током.

2.3 Меры безопасности от термических ожогов

При работе установки температура некоторых поверхностей может быть выше 60°C или ниже 0°C. Возможны ожоги и обморожения. При работе с установкой охлаждения жидкости необходимо применять средства индивидуальной защиты для конечностей, глаз, а также иметь специальную форменную одежду для проведения работ.

Перед выполнением работ, требующих прикосновения к таким поверхностям, выключить установку охлаждения жидкости. К работам приступать только после перехода поверхностей в безопасный температурный диапазон.

Персонал, обслуживающий установку, должен уметь оказать доврачебную помощь пострадавшему при ожоге или обморожении.

2.4 Меры безопасности при работе с избыточным давлением

Установка охлаждения жидкости поставляется потребителю под избыточным давлением. Холодильный контур изделий поставляется в герметичном виде.

Перед началом проведения ремонтных и сервисных работ над контуром холодильной системы, требуется утилизировать фреон из контура путём регенерации для его дальнейшего использования при помощи специализированных средств. Так как масло холодильной системы активно взаимодействует с влагой из воздуха, нельзя оставлять холодильный контур открытым более, чем на 2 часа. Во время обслуживания и ремонта рекомендуется закрывать краны хладагента для защиты от влаги, а также закрывать все концевые отверстия в трубах для сохранения условной герметичности контура.

Баллоны с хладагентом, предназначенным для заправки установки, находятся под избыточным давлением!

Для испытания установки на герметичность применяется азот или другой инертный газ особой чистоты.

Баллоны с азотом, предназначенным для испытания оборудования на герметичность, при нормальных климатических условиях находятся под избыточным давлением до 200 бар. Эксплуатация баллонов с азотом регламентируется с Федеральным законом от 21 июля 1997 г. N 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов"; Положением о Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 30 июля 2004 г. N 401.

Перед подключением баллона с азотом к холодильному контуру убедитесь, что он оборудован редуктором для снижения давления. Запрещено подавать в систему фреонопроводов оборудования давление выше 45 бар (для оборудования с R410A фреоном) и не более 28 бар для систем с R134a.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	KCFR_CSAN3-FC	Лист
												12

2.5 Меры безопасности при работе с хладагентом

Холодильный агент, используемый в составе установки, является взрывобезопасным химическим соединением. Тип хладагента указан на технической табличке оборудования. Вместе с тем, при обращении с хладагентом во время заправки устройства, проведения пуско-наладочных работ, эксплуатации и технического обслуживания необходимо соблюдать ряд общих мер предосторожности, что позволяет избежать травм, аварий и несчастных случаев.

В помещениях, где хранятся или используются хладагенты, не допускается использование открытых источников пламени, нагретых поверхностей (свыше 130 °С) и курение. При высоких температурах хладагенты начинают разлагаться с выделением соединений хлора и фосгена, что ощущается по резкому запаху и раздражению слизистой оболочки дыхательных путей, поэтому, в случае пожара, следует пользоваться изолирующими противогазами.

Необходимо внимательно следить за состоянием общеобменной и аварийной вентиляции, регулярно проветривать помещение, где хранятся или используются хладагенты.

В случае утечки холодильного агента, обеспечьте эвакуацию неподготовленных людей из помещения, обратите особое внимание на наличие прямых в помещении – газообразный хладагент тяжелее воздуха и может в этих местах полностью вытеснить кислород, что представляет серьезную опасность для находящихся там людей.

При работе с хладагентами следует избегать их попадания в глаза, на кожу рук и лица. Пользоваться защитными перчатками и очками. В случае попадания жидкого хладагента на незащищенные участки кожи немедленно смыть его чистой холодной водой, а при серьезных обморожениях обратиться к врачу.

Не заполняйте хладагентом весь внутренний объем баллонов и емкостей, предназначенных для его хранения и накопления. Заполнение жидкостью не должно превышать 80% вместимости ресиверов.

Обеспечьте аптечку в непосредственной близости к месту проведения работ.

2.6 Меры безопасности при работе с маслом

Масло - вредное вещество, по классификации ГОСТ 12.1.007 относится к 4 классу опасности.

При работе с маслом применять средства индивидуальной защиты.

При попадании масла на кожу смыть его теплой водой с мылом.

При попадании масла в глаза обильно промыть их чистой теплой водой и обратиться к врачу.

Избегать продолжительного контакта масла с воздухом.

2.7 Меры безопасности при работе с гликолем

В качестве теплоносителя в установке используются растворы гликолей различной концентрации. Этиленгликоль является токсичным веществом, но вследствие малой летучести не представляет опасности при вдыхании. Однако прием этиленгликоля представляет смертельную опасность. При отравлении этиленгликолем рекомендуются вызвать рвоту, промыть желу-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	KCFR_CSAN3-FC					Лист
										13

док водой или насыщенным раствором соды. Пропиленгликоль, в отличие от этиленгликоля, практически не токсичен, не опасен при вдыхании паров и случайном приеме внутрь.

При работе с гликолями необходимо применять средства индивидуальной защиты. При протечке гликоля должны смываться обильным количеством воды. При попадании гликоля на кожу смыть его теплой водой с мылом. При попадании гликоля в глаза обильно промыть их чистой теплой водой и срочно обратиться к врачу.

2.8 Меры безопасности при работе на высоте

К составным частям установки, размещенным на высоте более 1,8 м от пола и требующим проверки работоспособности или периодического обслуживания, должен быть обеспечен безопасный доступ.

Для доступа к редко обслуживаемым составным частям установки допускается использовать переносные лестницы – стремянки.

2.9 Меры безопасности при работе с подвижными частями

Подвижными частями установки являются рабочие колеса вентиляторов, которые должны иметь защитные ограждения.

Должны быть приняты меры, исключающие возможность травмирования персонала.

2.10 Меры противопожарной безопасности

Для тушения установки использовать только углекислотные или порошковые огнетушители.

2.11 Средства защиты персонала

Персонал, обслуживающий установку, должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты.

2.12 Защита окружающей среды

Для защиты окружающей среды необходимо тщательно герметизировать контуры хладагента и хладоносителя установки, не допускать выбросов и утечек хладагента и масла при заправке, работе, техническом обслуживании и освидетельствовании устройства.

При необходимости замены хладагента необходимо перекачать его в герметичную ёмкость (несколько емкостей), для отправки на регенерацию, уничтожение или хранение в специализированную организацию.

При необходимости замены масла необходимо слить его из ресивера масла и каждого компрессора в соответствующую ёмкость для отправки на уничтожение, хранение или регенерацию. Запрещается сброс хладагента и масла в канализацию, почву, водоемы или отстойники, атмосферу, а также в места сбора бытового мусора.

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	KCFR_CSAN3-FC	Лист
											14

3. Транспортировка и перемещение

3.1 Правила перемещения и хранения

Установки охлаждения жидкости допускается транспортировать всеми видами закрытого транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов на данном виде транспорта, а также при условии обеспечения их сохранности.

Транспортирование оборудования - по условиям хранения 5, при морских перевозках в трюмах - по условиям хранения 3 ГОСТ15150-69.

Перемещение и извлечение из упаковки материалов должно осуществляться только обученным персоналом, оснащенным соответствующими средствами индивидуальной защиты (перчатки, очки, шлем, обувь), а также необходимым инструментарием.

На установке предусмотрены точки для такелажных работ с помощью подъемного крана или подобной такелажной техники (рисунок 2).

Погрузочно-разгрузочные работы должны выполняться в соответствии с ГОСТ 12.3.009 -76.

Маркировка, указывающая на способ обращения при транспортировке и хранении, нанесенная на упаковку агрегата, должна соответствовать ГОСТ 34757-2021.

Подъемные операции и такелаж

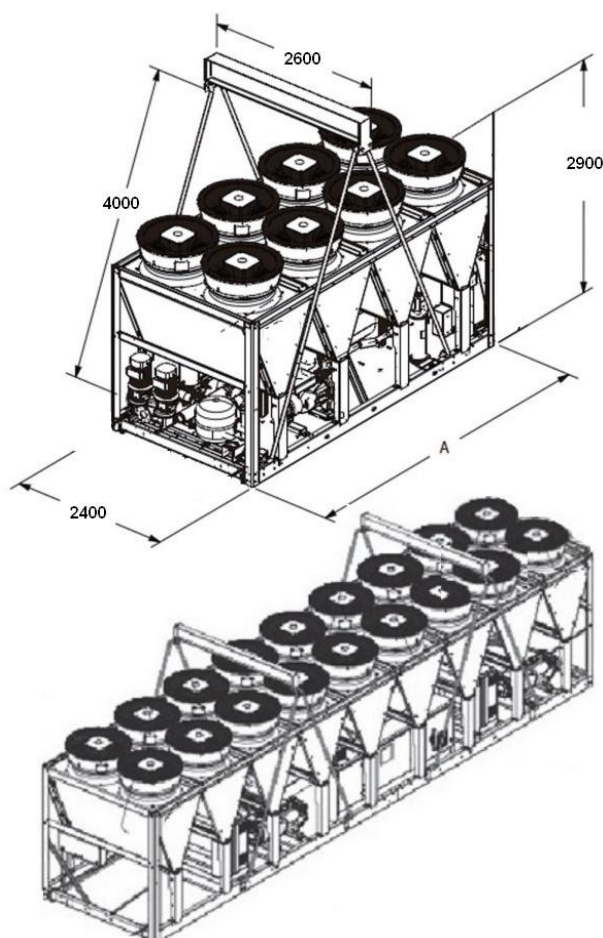


Рисунок 2 – Примеры строповки установки

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

KCFR_CSAN3-FC

Стропы и продольная брус-штанга поставляются организацией, выполняющей такелажные работы, и крепятся в точках подъёма.

При подъёме необходимо использовать все точки крепления, предусмотренные на оборудовании.

Минимальная грузоподъёмность строп и продольной брус-штанги должны быть не меньше транспортной массы установки, указанной в паспорте на установку.

Соблюдайте осторожность при подъёме и обращении с установкой. Избегайте ударных нагрузок при такелажных работах, на подъёмах и спусках.

Убедитесь, что всё используемое подъёмное оборудование рассчитано на вес установки.

Любые подъёмные устройства и их элементы, используемые для поднимания агрегата, должны быть способны поддерживать весь вес агрегата. Грузоподъёмные тросы (цепи или стропы) могут иметь разную длину. Отрегулируйте при необходимости для ровного подъёма агрегата.

Не допускается отклонение оборудования от горизонтали при перемещении более, чем на 10°.

При осуществлении такелажных работ избегайте касания цепей или тросов непосредственно к корпусу оборудования, используйте мягкие чалки и/или специальные траверсы.

Другие техники подъёма могут стать причиной повреждения оборудования или другого имущества.

При подъёме испытать подъёмное устройство на высоте приблизительно 10 см, чтобы проверить правильность центра тяжести точки подъёма. Если установка не выровнена, переместить точку подъёма, чтобы избежать падения установки.

Невыполнение инструкций по подъёму может привести к падению установки и сдавливанию оператора или технического специалиста, которое может стать причиной гибели или серьёзной травмы, а также возможного повреждения оборудования или имущества.

Риск деформации устройства

Запрещается перемещать оборудование при помощи вилочного погрузчика. При необходимости транспортировки без крана или аналогичного манипулятора используйте специальные колесные тележки для перемещения тяжелого оборудования.

При установке оборудования с крана на монтажную поверхность, при транспортировке, контролировать, чтобы металлическая часть установки охлаждения жидкости не касалась металлических частей монтажной рамы, допускается использовать антивибрационные опоры или специальные коврики из резины или неопрена в качестве прокладного материала между оборудованием и рамой.

Хранение

- Стандартная упаковка не защищает оборудование от осадков.
- Стандартная упаковка не подходит для перевозки морем.
- Стандартная упаковка и комплектация **не подходит для авиaperевозок.**

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	KCFR_CSAN3-FC					Лист
										16

3.2 Габаритные характеристики

Габариты и вес установок индивидуальны и согласовываются с заказчиком при подборе оборудования в листе подбора оборудования, указываются в паспорте установки.

3.3 Приемка оборудования

При получении оборудования убедитесь в отсутствии внешних повреждений на его упаковке. Оборудование проходит внутренний контроль перед отгрузкой с завода-изготовителя. При обнаружении повреждений, полученных при транспортировке, следует немедленно известить об этом транспортную компанию, по форме, установленной договором оказания услуг.

Убедитесь в отсутствии повреждений панели, на которой установлен пульт управления.

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	KCFR_CSAN3-FC					Лист
										18

4. Монтаж

4.1 Общие указания

Извлеките установку из упаковки, стараясь не повредить выступающие части. Перед утилизацией упаковки убедитесь, что в ней не осталось деталей или документов.

Убедитесь, что тип подведенного электропитания к оборудованию соответствует данным на технической табличке.

Перед началом работы отключите электропитание в вводно-распределительном щите, откуда подводится питание на оборудование.

Установка оборудования и взаимодействие с электрической частью и холодильным контуром может быть связано с опасностью, поскольку они образуют систему под давлением с электрическими компонентами. Ремонт, осмотр или техническое обслуживание холодильных устройств должны осуществляться только квалифицированным персоналом.

4.2 Требуемое свободное место

Размещение должно осуществляться в зависимости от конструкции установки охлаждения жидкости, с безусловным соблюдением проектных и конструктивных особенностей используемого оборудования. При монтаже следует соблюдать пространство, необходимое для планового техобслуживания.

Убедитесь в наличии достаточного пространства для быстроты монтажа, установки и обслуживания.

Убедитесь, что коммуникации и другое оборудование, установленное в непосредственной близости к установке, не мешают ее техническому обслуживанию и оперативному демонтажу без демонтажа других систем и элементов. В том числе, необходимо предусмотреть маршрут эвакуации оборудования при монтаже или ремонте с соблюдением всех мер безопасности.

Сервисное расстояние, необходимое для монтажа установки, указано в габаритном чертеже для оборудования.

4.3 Ответственность за монтаж

В общем случае подрядчик выполняет следующие работы по монтажу установки:

- перемещение установки на плоский и прочный фундамент, способный выдержать вес установки, и выставление её по уровню (отклонение от горизонтали в плоскости монтажа не должно превышать 5 мм на 1 000 мм измерения);
- установка агрегатов в соответствии с инструкциями, приведёнными в настоящем руководстве;
- прокладка электропроводки по месту эксплуатации в соответствии со схемой, расположенной в панели управления;
- установка нагревательной ленты и изоляции линий охлаждённой воды, а также прочих участков системы, чтобы предотвратить выпадение конденсата в нормальных рабочих условиях или замерзание при работе в условиях пониженных температур.

Примечание. Если установка хранится рядом с местом строительства, настоятельно рекомендуется обеспечить защиту микроканальных теплообменников от попадания бетонной и металлической пыли. Несоблюдение этого требования может привести к значительному ухудшению надёжности установки.

4.4 Размещение установки

Установка охлаждения жидкости предназначена для размещения на улице – она защищена от температурного и погодного воздействия. Монтаж возможен как на плоской кровле здания, так и на уровне грунта выше уровня снежного покрова. Допускается установка оборудования под навесом с расстоянием от верхней точки оборудования до навеса не менее 5 метров для исключения возможности рециркуляции воздуха.

Установка с воздушным конденсатором и теплообменными блоками для осуществления свободного охлаждения напрямую зависит от доступа оборудования к свободному воздухообмену с окружающей средой. Забор воздуха холодильной машины происходит снизу и с каждого бока установки. Для гарантированного корректного функционирования холодильной машины и отсутствия воздушного голодания или рециркуляции воздуха, рекомендуется оставлять свободное пространство с каждого бока установки равное её высоте или более.

При необходимости размещения ограждения в непосредственной близости к установке, предусмотрите требуемое минимальное пространство и достаточное окно для забора воздуха таким образом, чтобы скорость воздуха окна всасывания была минимальная, воздух свободно и беспрепятственно проходил к воздушным конденсаторам и теплообменным блокам. Точное рекомендуемое сервисное расстояние для установки указано в габаритном чертеже (ГЧ) соответствующего оборудования.

Будьте предельно аккуратны при установке акустического или защитного сплошного ограждения вокруг установок охлаждения жидкости, так как оно может помешать корректному функционированию холодильной техники, сделать его менее эффективным и ограничить пределы его работы. При расположении сплошного ограждения или ограждения с высоким коэффициентом свободного сечения в непосредственной близости к оборудованию рекомендуем обратиться к Вашему поставщику оборудования с целью получения рекомендаций по расположению оборудования на площадке.

Диапазон температур воздуха в месте размещения установки:

- стандартное исполнение установки охлаждения жидкости предполагает её стабильную безаварийную работу при температурах от (-40) °C до (+46) °C. При этом холодильный цикл работает в диапазонах температур от (-5) °C до (+46) °C, а свободное охлаждение работает в диапазоне всех рабочих температур (в зависимости от температуры жидкости).
- размещение установки должно обеспечивать свободные безопасные проходы и доступ к ее составным частям для обслуживания и ремонта.
- линейка установок охлаждения жидкости предполагает возможность использования усовершенствований для расширения температурного диапазона работы. Точная информация по каждому изделию указывается в паспорте к установке.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	KCFR_CSAN3-FC					Лист
										20

4.5 Проверки перед монтажом

Перед началом монтажа необходимо:

- убедиться в комплектности установки;
- убедиться в наличии избыточного давления в холодильном контуре установки;
- убедиться в отсутствии механических повреждений: вмятин, сколов, разрывов теплоизоляции, наличия следов масла, а также в том, что все краны и клапаны закрыты;
- убедиться, что соединительные трубопроводы не имеют вмятин и изгибов;
- сеть электропитания на месте монтажа соответствует информации на табличке к оборудованию, а также требованиям ГОСТ 13109-97;
- место для монтажа соответствует требованиям к размещению поставляемого оборудования в соответствии с настоящим Руководством и ГЧ.

4.6 Место для монтажа установки

Для монтажа установки необходимо предусмотреть фундамент или силовую конструкцию, рассчитанную на нагрузки от установки, её вибрации, операционный вес, конструкцию. Фундамент должен быть достаточной прочности, а также иметь возможность гасить вибрации от установки охлаждения жидкости для защиты людей от шумового воздействия.

Отклонение фундамента от горизонтали допустимо не более 5 мм на 1 000 мм в любом направлении. Допускается использовать специальные регулировочные прокладки для выравнивания уровня оборудования на фундаменте.

Предусмотрите монтаж установок охлаждения жидкости в зоне, доступной только для специалистов, способных обслуживать это оборудование. Организация доступа неквалифицированных людей, не прошедших инструктаж по технике безопасности и без специальной одежды и средств индивидуальной защиты не допускается. При установке оборудования в доступном месте, необходимо предусмотреть специальное антивандальное ограждение (с высоким коэффициентом свободного сечения) для изоляции оборудования от неподготовленных людей.

Рекомендуется монтировать установку охлаждения жидкости на эластомерные или пружинные антивибрационные опоры для развязки корпуса машины с динамическими нагрузками со статичной рамой.

Используйте виброгасящие вставки для трубопроводов, а также специальные компенсационные колена трубопроводов для компенсации вибраций и термических расширений материалов. Используйте запас материала и компенсационные участки при проведении любых коммуникаций, в том числе кабеля.

4.7 Установка антивибрационных опор

Антивибрационные опоры поставляются готовыми к монтажу на объекте. Перед монтажом установки охлаждения жидкости рекомендуется осуществить необходимые замеры и расположить на опорной раме (фундаменте) антивибрационные опоры в соответствии с креплениями под крепеж опор на раме установки. Следите за тем, чтобы антивибрационные опоры располагались без перекоса. Опорная поверхность виброопоры должна полностью соприкасаться с опорным основанием (рамой):

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	KCFR_CSAN3-FC	Лист
											21

- присоедините амортизаторы к опорным поверхностям с помощью крепёжных прорезей в плите основания антивибрационных опор. На данном этапе НЕ затягивайте до конца крепёжные болты амортизаторов;
- совместите монтажные отверстия в основании установки с резьбовыми позиционирующими шпильками вверху амортизаторов;
- опустите установку охлаждения жидкости на амортизаторы и закрепите антивибрационные опоры;
- тщательно выставьте установку по уровню. Полностью затяните крепёжные болты амортизаторов.

4.8 Монтаж трубопроводов охлаждающей жидкости

Установка охлаждения жидкости в исполнении моноблок (в том числе с встроенным свободным охлаждением) поставляется с герметизированными холодильными контурами. Предпримите все необходимые меры для того, чтобы не допустить утечки холодильного агента в атмосферу. Перед креплением трубопроводов охлаждающей жидкости:

- проверьте надежность крепления трубопроводов к раме оборудования;
- проверьте надежность крепления трубопроводов на строительной площадке;
- убедитесь, что диаметр трубопровода соразмерен трубопроводу на установке охлаждения жидкости, убедитесь, что скорость в трубе не более 3 м/с;
- подтяните все резьбовые подключения, протяните все болты;
- проверьте корректность подключения трубопроводов (раздающий трубопровод на установке охлаждения жидкости должен соответствовать раздающему трубопроводу со стороны потребительской сети).

При присоединении установки охлаждения жидкости обязательно используйте:

- антивибрационные вставки на трубопроводе для развязки установки охлаждения жидкости с трубопроводом;
- байпасную линию и запорную арматуру перед установкой охлаждения жидкости или фильтр-очиститель в непосредственной близости к установке с соответствующей запорной арматурой для его обслуживания.

Установка охлаждения жидкости может быть снабжена гидравлическим модулем с одним или двумя насосами.

Проверки перед запуском установки в эксплуатацию:

- проверьте корректность подключения всех трубопроводов;
- убедитесь, что система герметична, проведите испытания на герметичность;
- проведите пробный пуск системы с активированной системой защиты от грязи (откройте байпасную линию, закройте краны доступа теплоносителя к установке охлаждения жидкости) или установите фильтр на входе в оборудование;
- прочистите сетку фильтрующего элемента;
- проверьте работоспособность ручных и автоматических воздухоотводчиков в системе установки охлаждения жидкости;
- проверьте положение всех кранов и арматуры.

При стандартной комплектации оборудования, все элементы системы рассчитаны на предельное давление в системе не более 600 кПа.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.					Лист 22
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	KCFR_CSAN3-FC					

4.9 Информация о теплоносителе

В качестве теплоносителя для установок охлаждения жидкости могут быть использованы:

- вода;
- раствор этиленгликоля с концентрацией до 60%;
- раствор пропиленгликоля с концентрацией до 60%.

Каждый тип из вышеперечисленных теплоносителей должен быть определенным образом подготовлен и иметь специальные качества. Требования к воде для использования в установках охлаждения жидкости представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Требования к воде для использования в установках охлаждения жидкости.

Характеристики питательной воды			Предельные значения	
			Мин.	Мах.
Давление		бар	1	6
Ионы водорода	pH		7	8,5
Удельная электропроводность при 20 °C ⁽¹⁾		мкСм/см	300	1250
Общее содержание растворенных в воде веществ	TDS	мг/л	(1)	(1)
Сухой остаток при 180 °C	R180	мг/л	(1)	(1)
Общая жесткость	TH	мг/л CaCO ₃	100 ⁽²⁾	400
Временная жесткость		мг/л CaCO ₃	60 ⁽³⁾	300
Концентрация железа и марганца		мг/л Fe + Mn	0	0,2
Концентрация хлоридов		промилле Cl	0	30
Концентрация диоксида кремния		мг/л SiO ₂	0	20
Остаточная концентрация хлора		мг/л Cl ⁻	0	0,2
Концентрация сульфатов кальция		мг/л CaSO ₄	0	100
Концентрация металлических примесей		мг/л	0	0
Концентрация растворителей, разжижителей, мыл, смазочных материалов		мг/л	0	0
Рекомендуемая ячейка механического фильтра		мкм		50

⁽¹⁾ Значения зависят от удельной проводимости; как правило: $TDS \cong 0,93 * \sigma(R, 20\text{ }^{\circ}\text{C})$; $R_{180} \cong 0,65 * \sigma(R, 20\text{ }^{\circ}\text{C})$

⁽²⁾ Не меньше 200% от содержания хлорида в мг/л Cl

⁽³⁾ Не меньше 300% от содержания хлорида на мг/л Cl

Воду в качестве теплоносителя нужно применять аккуратно. Не допускается использование воды в качестве теплоносителя при:

- температуре окружающей среды ниже (+2) °C;
- температуре выходящего теплоносителя ниже (+4) °C.

Использование растворов гликоля разрешается во всем диапазоне работы холодильной машины. Необходимо выбрать теплоноситель (смотри таблицы 3 и 4) таким образом, чтобы температура начала его кристаллизации была ниже расчетных температурных значений окружающего воздуха в холодный период.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

KCFR_CSAN3-FC

Лист

23

Таблица 3 - Температуры кристаллизации растворов этиленгликоля

Процентное содержание этиленгликоля в растворе	Температура кристаллизации (замерзания)*
30%	-15°C
35%	-20°C
40%	-25°C
45%	-30°C
50%	-35°C
55%	-43°C
60%	-50°C

Таблица 4 - Температуры кристаллизации растворов пропиленгликоля

Процентное содержание пропиленгликоля в растворе	Температура кристаллизации (замерзания)*
30%	-13°C
35%	-17°C
40%	-25°C
45%	-30°C
50%	-35°C
54%	-45°C
60%	-55°C

* - температура кристаллизации может варьироваться в зависимости от производителя гликоля и наличия примесей; растворы гликолей склонны к переохлаждению, поэтому фактическая температура замерзания может быть на несколько градусов ниже указанной в таблице.

В качестве теплоносителей с содержанием этиленгликоля или пропиленгликоля рекомендуется использовать готовые смеси, приготовленные в заводских условиях, включающих в себя ингибиторы коррозии и специальные присадки.

Для достижения номинальной холодопроизводительности необходимо обеспечить расчетный расход теплоносителя через установку охлаждения жидкости.

Слив жидкости из системы

Для обеспечения проведения ремонтных работ теплоноситель из контура установки необходимо слить. Для этого закройте ближайшие запорные устройства и аккуратно соберите теплоноситель в аккумулирующую емкость путем присоединения сливного устройства к сливным кранам на оборудовании.

Не допускается слив растворов гликолей в канализацию. При проливе теплоносителя необходимо собрать его и отправить на утилизацию в специализированную организацию.

4.10 Регулирование работы системы со свободным охлаждением

Система свободного охлаждения встроена в оборудование в качестве полностью интегрированной функции. Система управления установки охлаждения жидкости автоматически изменяет режим работы установки в зависимости от:

- температуры окружающего воздуха;
- температуры уставки входящей / выходящей жидкости;

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

KCFR_CSAN3-FC

Лист

24

- текущего спроса на охлаждение.

Система управления регулирует холодильную машину таким образом, чтобы функция свободного охлаждения включалась как можно раньше и обеспечивала как можно быстрый выход на режим, при котором компрессоры могут не работать.

Теплообменные блоки свободного охлаждения установлены в непосредственной близости к конденсаторам таким образом, чтобы холодный воздух сначала поступал в них, а затем, немного подогретый, подходил к фреоновой конденсаторной части.

При включении режима свободного охлаждения (стандартная настройка – при температуре окружающего воздуха на 2 градуса ниже температуры выходящей жидкости) трехходовый клапан меняет свою позицию и направляет весь поток жидкости через теплообменные блоки, а затем поток направляется на окончательное охлаждение в испаритель холодильного контура. При фиксировании датчиком температуры достаточного охлаждения при помощи системы свободного охлаждения, холодильный контур выключается и подключается к работе только в случае повышения температуры жидкости на входе\выходе выше заданной уставки.

Интенсивность работы вентиляторов определяется заданными уставками. В режиме, при котором компрессор включен, вентиляторы управляются для поддержания конденсации в допустимом предельном значении для обеспечения функциональности системы. При отключении компрессорного охлаждения, вентиляторы работают на поддержание температуры на выходе из холодильной машины на уровне, заданном уставкой.

4.11 Заправка фреонового контура

Установка картриджей в фильтр-осушитель

В случае, если установка охлаждения жидкости поставляется в не заправленном виде, требуется установить картриджи в фильтры-осушители холодильного контура по месту монтажа и осуществить пусконаладочные работы. Картриджи вложены в коробку с комплектующими, которая закреплена на раме или в шкафу управления. В процессе монтажа во все разборные фильтры должны быть установлены картриджи перед началом процесса вакуумирования.

Перед установкой картриджей убедиться в отсутствии давления в системе, при его наличии сбросить его через клапан Шредера.

Выкрутить болты на фланцах фильтров и установить в них фильтрующие элементы, удалив предварительно упаковку.

Установить фланцы фильтров и затянуть болты. Болты затягивать перекрёстно.

Вакуумирование холодильного контура

При поставке установки, НЕ заправленной фреоном, после проведения испытаний на герметичность при помощи сухого азота или после проведения ремонтных работ над холодильным контуром, до заправки фреоном, необходимо произвести вакуумирование холодильного контура, соблюдая следующие требования:

- вакуумирование должно производиться как со стороны высокого давления, так и со стороны низкого давления холодильного контура;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	KCFR_CSAN3-FC					25	

- для вакуумирования холодильного контура следует использовать насос, способный создать глубокий вакуум (до 150 Па абсолютного давления) с достаточной объемной производительностью;
- при отсутствии подходящего вакуумного насоса, длительной разгерметизации контура, а также при наличии влаги в контуре, рекомендуется прибегнуть к методу тройного вакуумирования.

Процедура тройного вакуумирования выполняется следующим образом:

- вакуумировать контур до достижения абсолютного давления 350 Па, затем заправить контур азотом до избыточного давления 1 бар.
- повторить описанную выше операцию;
- повторить процедуру в третий раз до остаточного давления в системе ~350 Па.

Заправка холодильного контура

После вакуумирования установку необходимо заправить фреоном. Перед заправкой необходимо убедиться, что обозначение хладагента на баллоне для заправки совпадает с обозначением хладагента на шильдике установки.

Заправка осуществляется через клапан шредера, расположенный на фильтре-осушителе жидкостной линии. По возможности следует избегать попадания хладагента во всасывающую линию, во избежание чрезмерного растворения хладагента в масле. Это может привести к перемещению всего масла в трубопроводы и выходу компрессора из строя.

Установки охлаждения жидкости типов KCFR_CSAN3-FC поставляются заправленные фреоном и маслом в количестве необходимом для их работы.

Необходимо убедиться в отсутствии пузырьков в смотровом стекле. Наличие большого количества пузырьков в смотровом стекле может свидетельствовать о недостатке хладагента в холодильном контуре и необходимости дозаправки. Однако при использовании неазеотропных HFC хладагентов наличие пузырьков допустимо.

Для заправки необходимо:

- подключить манометрическую станцию к баку с хладагентом, заправочный шланг подключить на вход жидкостной линии;
- заполнять контур хладагентом в жидкой фазе, пока уровень хладагента не достигнет 75% от общей заправки;
- после этого подключиться к клапану Шредера на трубе между TRV и испарителем и продолжать процесс заправки хладагентом в жидкой фазе до прекращения образования пузырьков в смотровом стекле.

Проверка уровня масла

Установка охлаждения жидкости оснащена герметичными спиральными компрессорами со встроенным маслоотделителем, каждый компрессор установлен в индивидуальном контуре. Холодильная машина поставляется уже заправленной маслом и холодильным агентом.

Уровень масла в картере и его состояние можно проверить по смотровому стеклу, которое должно показывать не менее $\frac{1}{4}$ заполнения и не более $\frac{3}{4}$ заполнения маслом для корректного функционирования компрессора холодильной машины. Масло должно быть прозрачным,

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	KCFR_CSAN3-FC	Лист
						26
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

без видимых загрязнений и примесей. Индикацию состояния и количества масла допустимо производить только на установленных режимах работы компрессоров.

При необходимости заправки холодильного контура (компрессора) уточните в технической документации марку масла и холодильного агента для дополнительной заправки, убедитесь в качестве масла и то, что оно не содержит влагу, было в герметичной таре.

Никогда не добавляйте масло в систему, не убедившись в его дефиците. Данную процедуру может осуществлять только авторизованный сервисный партнер производителя с обязательным добавлением всей информации в эксплуатационную документацию агрегата. Индикацию состояния и количества масла допустимо производить только на установленных режимах работы компрессоров.

При необходимости заправки холодильного контура (компрессора) уточните у производителя оборудования марку масла и холодильного агента для дополнительной заправки, убедитесь в качестве масла и то, что оно не содержит влагу, было в герметичной таре.

Никогда не добавляйте масло в систему, не убедившись в его дефиците. Данную процедуру может осуществлять только авторизованный сервисный партнер производителя с обязательным добавлением всей информации в эксплуатационную документацию агрегата.

4.12 Электрические подключения

- Перед подачей питания убедиться, что установка охлаждения жидкости смонтирована надлежащим образом, корпус установки заземлен;
- Подача питания может быть организована только после монтажа и проведения проверок оборудования;
- Убедиться, что параметры подаваемой электрической сети соответствуют указанной на технической табличке оборудования;
- Сечение кабеля и номинал защитных устройств должны быть подобраны в соответствии с информацией, указанной на технической табличке оборудования;
- Проконтролировать, чтобы кабель был проложен с соблюдением всех необходимых мер по безопасности;
- Подключения должны осуществляться в соответствии с электрической схемой;
- Проконтролировать правильность подбора защитного устройства для установки, минимальный запас относительно установленного тока должен составлять не менее 20%, а класс защитного устройства должен учитывать наличие пусковых токов до 2 секунд;
- Перед включением установки произвести протяжку силовых электрических соединений.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
					соединения; параметры подаваемых электрических сетей соответствуют, указанным на технической табличке оборудования; • Сечение кабеля и номинал защитных устройств должны быть подобраны в соответствии с информацией, указанной на технической табличке оборудования; • Проконтролировать, чтобы кабель был проложен с соблюдением всех необходимых мер по безопасности; • Подключения должны осуществляться в соответствии с электрической схемой; • Проконтролировать правильность подбора защитного устройства для установки, минимальный запас относительно установленного тока должен составлять не менее 20%, а класс защитного устройства должен учитывать наличие пусковых токов до 2 секунд; • Перед включением установки произвести протяжку силовых электрических соединений.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	KCFR_CSAN3-FC	Лист 27
------	------	----------	-------	------	---------------	------------

5. Технические характеристики

В связи с широким разнообразием модельного ряда установок охлаждения жидкости и наличием множества конфигураций для каждой модели (число теплообменных блоков, наличие гидромодуля), технические характеристики на оборудование указываются в паспорте на Ваше оборудование.

Kentatsu KCFR1230CSAN3-FC

Режим - охлаждение

Холодопроизв-ть	122.77 кВт	Испаритель, ВХОД/ВЫХОД	18 °C / 12 °C
Потр. мощн.	39.61 кВт	Расх. воды ч/испар-ль	21.37 м³/ч
Коеф. энергоэф-ти EER	3.1 кВт/кВт	Перепад давл. на испар-ле	39.84 кПа
Темп. окр. воздуха	35.0 °C	Жидк в испарителе	Этиленгликоль 50%
		Lw / Lp, 1 м	100.67 dB(A) / 92.67 dB(A)

Данные блока

Тип компрессора	Спиральный	Тип хладагента	R410A
Регул-ние произв-сти	On/Off	Тип конденс-ра	Микроканальный
№ компрессоров	2	№ вент. конд-ра	2
№ контуров	1	Регулир. вент. конд-ра	ЕС-осевой
Объем ресивера (Один контур)	50л	Тип испарителя	Пластинчатый теплообменник
Объем заправки (Один контур)	55.61 л		
Общий расход воздуха	42 722 м3/ч		

Данные эл. части

Эл-питание	400 V / 50 Hz / 3 Ph	Макс. потреб. мощность	53.82 кВт
		Макс. потреб. ток	99.78 А
		Пусковой ток	320.78 А

Режим "free cooling"

Холодопроизв-ть	122.77 кВт	Темп. окр. воздуха	+3.7 °C
-----------------	------------	--------------------	---------

Физические характеристики

		Длина	3850 мм
		Ширина	1400 мм
		Высота	2950 мм
		Вес	1077 кг
Присоединительные размеры	Ду 65		

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

6. Плановое обслуживание

Плановое обслуживание установки является обязательной процедурой, которая обеспечит надежное функционирование в течение всего его жизненного цикла. Внимательно придерживайтесь рекомендуемым в настоящем руководстве плановым процедурам. Все процедуры допускается выполнять только при помощи аккредитованного обученного персонала, неподготовленный и неаккредитованный заводом-изготовителем (или его официальными представителями) персонал не может быть допущен к оборудованию.

6.1 Техническое обслуживание холодильного контура и комбинированного блока

Холодильный контур установки охлаждения жидкости требует проведения планового обслуживания с целью проверки его работы и своевременной индикации возможных неисправностей, которые могут привести к поломке оборудования.

Требуемый перечень проверок:

- контроль наличия протечек и контроль заправки хладагентом по основным параметрам контура (охлаждение и перегрев) и смотровым стеклам;
- контроль отсутствия влаги в холодильном контуре;
- контроль загрязненности теплообменных поверхностей;
- очистка теплообменных поверхностей (1 раз в год);
- контроль работы компрессоров;
- контроль работы датчиков и регулирующих устройств.

6.2 Техническое обслуживание вентиляторов

Техническое обслуживание вентиляторов допускается только после полного отключения оборудования от питания. Необходимые проверки вентиляторов:

- контроль состояния вентилятора – наличие постороннего шума, отсутствие деформации рабочих лопастей, проверка работы регулирования вращения вентилятора;
- проверка электрических соединений и герметичности распаечной коробки;
- контроль отсутствия постороннего мусора и грязи в рабочем тракте вентилятора и на самих лопастях и двигателе;
- контроль наработки часов вентилятора – при активной работе свыше 40 000 мото-часов рекомендуется заменить вентилятор.

6.3 Техническое обслуживание электронагревателей

Проверьте работу электрических нагревателей, свойства резистивного элемента, проверьте работу термостата (если его установка предполагается).

6.4 Техническое обслуживание электрического шкафа

Электрическая панель требует ежегодных проверок с полным отключением системы, проверки состояния электрического шкафа. Обязательно обратите внимание на:

- наличие следов коррозии на электрических компонентах, при обнаружении замените их на оригинальные запасные части или их полные аналоги по функционалу и качеству;

Подп. и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	KCFR_CSAN3-FC					Лист
										29

- отсутствие грязи в электрическом шкафу – допускается очистка с обдувом сухим воздухом под давлением (специализированными баллончиками);
- затяжку все электрические подключения.

6.5 Общая проверка работоспособности агрегата

Общая проверка работы оборудования связана с контролем основных параметров системы для определения, всё ли работает корректно, не требует ли вмешательства сервисными специалистами. При проведении этой проверки осуществляется:

- проверка рабочих токов всех элементов системы;
- проверка внешними устройствами показания датчиков давления и температуры;
- калибровка датчиков при необходимости;
- проверка защитных устройств (реле давления, пред. клапаны);
- контроль состояния теплоизоляции;
- контроль и чистка дренажной системы;
- контроль соответствия подаваемого электрического питания;
- проверка корректности работы системы диспетчеризации.

6.6 Детали, требующие замены

В составе установок охлаждения жидкости имеются детали, которые требуют периодической замены вследствие:

- естественного износа;
- проведения технического обслуживания;
- ремонта при обнаружении неисправности.

К таким деталям относятся:

- прокладки гидравлических соединений (требуют замены при разборке/сборке гидравлического узла);
- скользящее торцевое уплотнение насосного агрегата (при наличии, в соотв. с технической информацией конкретного насосного оборудования);
- сетка фильтра-очистителя на гидравлической линии (при наличии);
- вставки фильтров-осушителей на линии холодильного агента;
- металлические фильтры конденсаторных блоков (при наличии).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	KCFR_CSAN3-FC	Лист
												30

7. Пуск установки охлаждения жидкости

Перед пуском установки охлаждения жидкости в работу в первый раз, необходимо предпринять следующие действия:

- убедиться, что место монтажа оборудования и условия его эксплуатации соответствуют проектным данным и настоящему руководству;
- убедиться в корректности подачи питания в электрический шкаф;
- проверить состояние электрических соединений на клеммных коробках всех электродвигателей;
- проверить состояние всех электрических подключений, не допускается наличие коррозии или неплотного подключения элементов электрической сети;
- убедиться в правильном монтаже линий коммуникации системы диспетчеризации;
- убедиться, что экранированный кабель подключен корректно;
- проконтролировать, чтобы вся необходимая арматура была в положении «открыто» и нечего не мешало прохождению хладагента, теплоносителя;
- проверить работу трёхходового регулирующего клапана;
- проверить сигнал управления трёхходовым клапаном управления конденсации;
- проверить работу всех элементов индикации, управления и регулирования;
- открыть соленоид вручную при помощи постоянного магнита для того, чтобы предотвратить возможное «залипание» соленоида при эксплуатации;
- убедиться, что все коммуникации подведены, а все предпусковые проверки выполнены;
- убедиться, что нагреватели компрессора и маслоотделителя проработали не менее 24 часов перед запуском. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования;
- запуск установки должен производиться под контролем авторизованного заводом-изготовителем квалифицированного специалиста по обслуживанию.

Для пуска оборудования:

- включить питание установки охлаждения жидкости за 24 часа до первого пуска;
- проверить корректную фазировку электропитания по реле контроля фаз, заменить фазы на вводах при необходимости;
- проконтролировать наличие масла в системе, уровень должен быть достаточный для эксплуатации – не менее $\frac{1}{4}$ смотрового стекла, но не более $\frac{3}{4}$ смотрового стекла компрессора;
- проверить отсутствие влаги в холодильном контуре по смотровому стеклу;
- включить насосную станцию, обеспечив проток жидкости через испаритель;
- включить насосную станцию, обеспечив проток жидкости через конденсатор;
- убедиться, что расход жидкости через установку соответствует проектному расходу;
- проконтролировать готовность обеспечения тепловой нагрузки холодильной машины;
- включить холодильную машину;
- обеспечить тепловую нагрузку на установку.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	KCFR_CSAN3-FC					Лист
										31

Проверки после первого запуска.

Через 30 минут после включения компрессора в работу (и подачи эффективной нагрузки) проконтролировать:

- отсутствие пузырей в смотровом стекле хладагента (поток должен быть равномерным);
- температуру переохлаждения и перегрева внешними приборами и по контроллеру;
- уровень масла в компрессоре при установленном режиме;
- наличие активных ошибок в контроллере по итогам работы в течение 30 минут;
- возможные дополнительные шумы от оборудования, принять меры по идентификации проблем, приведшим к этому и устранить их после отключения холодильной машины;
- соответствие параметрам оборудования проектным в части температуры теплоносителя испарителя и конденсатора;
- работу системы диспетчеризации.

Выключение

Для выключения оборудования выключите его с пульта управления.

Для выключения оборудования на длительный срок выключите его с выносного пульта управления, а затем отключите электрическую сеть сервисным выключателем или прерывателем цепи. Для повторного пуска после длительного отключения необходимо включить питание за 24 часов до пуска кондиционера в работу.

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	KCFR_CSAN3-FC					Лист
										32

8.

Эксплуатация оборудования не требует постоянного присутствия оператора, оборудование работает автономно. При несоблюдении действующих правил и норм, а также указаний данного руководства, изготовитель не несет гарантийных обязательств в случае возникновения поломок или неисправностей при работе оборудования.

8.1

Все операции по обслуживанию оборудования и его эксплуатации должны производиться квалифицированным персоналом. Весь персонал в обязательном порядке перед выполнением работ должен пройти инструктаж по технике безопасности.

Обратите внимание, что холодильный контур находится под высоким давлением, примите все меры по безопасному обращению со всеми элементами. Нагнетательные трубопроводы и часть компрессора могут быть нагреты до температуры свыше 60 °С. Обязательно используйте средства индивидуальной защиты, в том числе специальные перчатки при работе с оборудованием.

При обслуживании оборудования электрическое питание должно быть отключено.

8.2

При первом запуске или устранении любой неисправности, как и при плановом техническом обслуживании, оборудование должно подвергаться процессу настройки авторизованным персоналом с занесением данных в соответствующую графу формуляра, идущим в комплекте документации к оборудованию. Для получения инструкции по программному обеспечению отправьте запрос на почту info@daichi.ru с указанием модели и серийного номера оборудования.

8.3

Решение о замене компонентов установки или о необходимости ремонта установки может быть принято только авторизованным сервисным центром.

8.4

Избегайте длительного простоя холодильного контура в открытом состоянии, так как масло может впитывать в себя влагу из окружающего воздуха. Даже краткосрочный контакт масла с воздухом может привести к образованию кислот, вредно влияющих на работу контура.

Заправляйте контур при помощи хладагента в жидкой фазе и при помощи весов. Остаточная заправка может быть сделана в газовой фазе.

Перед ремонтом холодильного контура необходимо регенерировать весь холодильный агент и отправить его на переработку в соответствующую организацию. Перед заправкой холодильного агента в контур необходимо провести испытания контура, правильный процесс вакуумирования контура и только после этого заправить его холодильным агентом.

8.5

Избегайте длительного простоя контура охлажденной воды в открытом состоянии, это поможет предотвратить коррозию и загрязнение системы.

Перед ремонтом тщательно промойте систему, чтобы удалить отложения, ржавчину и другие загрязнения.

Заполните систему новым теплоносителем. Используйте теплоноситель, рекомендованный производителем оборудования.

После ремонта проведите испытания контура под давлением, чтобы убедиться в отсутствии течей.

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	KCFR_CSAN3-FC					Лист
										34
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

9. Отключение установки, демонтаж и утилизация

9.1 Отключение установки на длительный период

Если установка отключается на длительный период (например, в холодное время года), необходимо выполнить следующие действия:

- перевести ручку сетевого выключателя в положение «ВЫКЛ» («О») на устройстве управления;
- закрыть краны установки. Повесить на краны таблички с надписью: «Закрит». Сделать соответствующие записи в формуляре;
- проверить состояние компонентов установки.

9.2 Вывод из эксплуатации

Установки охлаждения жидкости должны быть демонтированы квалифицированным персоналом. При выводе из эксплуатации следует выполнить следующее работы:

- выключить оборудование с пульта;
- разомкнуть главный выключатель;
- отключить установку от электросети;
- перекрыть все отсекающие запорные краны;
- откачать фреон из системы для последующей регенерации или утилизации;
- отключить оборудование от всех коммуникаций.

9.3 Утилизация

Не утилизируйте оборудование самостоятельно, обратитесь в специализированную организацию.

Утилизация рабочих газов и жидкостей, оборудования, а также его частей должна происходить в соответствии с действующими локальными правилами и нормами.

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	KCFR_CSAN3-FC					Лист
										35

10. Периодические проверки

Для обеспечения надлежащей работы установки необходимо проводить регулярные проверки и обслуживание в соответствии с регламентом проверок производителя (таблица 5).

Таблица 5 - Основные виды проверок оборудования

Поз.	Наименование	Периодичность прове- рок, кол-во месяцев		
		3	6	12
1	Внешняя инспекция установки			
1.1	Внешний осмотр установки на наличие элементов коррозии	✓		
1.2	Контроль наличия шумов в оборудовании	✓		
1.3	Осмотр холодильного контура	✓		
1.4	Контроль журнала аварий установки с целью выявления системных неисправностей	✓		
1.5	Контроль состояния фильтров / очистка фильтра	✓		
1.6	Контроль состояния предохранительных устройств	✓		
1.7	Контроль отсутствия самостоятельных модификаций на строительной площадке	✓		
1.8	Контроль наличия технической таблички и предупреждающих знаков	✓		
1.9	Контроль наличия конденсата и инея	✓		
1.10	Проверьте состояние системы слива теплоносителя	✓		
1.11	Проверка работы реле протока	✓		
1.12	Проверка работа электронагревателей и термостата		✓	
1.13	Контроль потребления электрической энергии		✓	
1.14	Контроль герметичности всех соединений установки		✓	
1.15	Проверьте параметры напряжения, подаваемого на установку		✓	
1.16	Проверьте герметичность всех распаечных коробок			✓
1.17	Проверьте состояние вводного устройства			✓
1.18	Лабораторный контроль состояния теплоносителя			✓
1.19	Проверьте потери давления на испарителе			✓
2	Проверки холодильного контура			
2.1	Контроль наличия утечек холодильного агента	✓		
2.2	Контроль работы соленоидного клапана	✓		
2.3	Контроль работы датчиков ВД и НД, калибровка датчиков при необходимости	✓		
2.4	Контроль перегрева и переохлаждения	✓		
2.5	Контроль точности датчиков температуры	✓		
2.6	Проверка состояния фильтра-осушителя, контроль падения давления на фильтре-осушителе	✓		
2.7	Контроль плавного потока хладагента в смотровом стекле	✓		
2.8	Контроль наличия влаги в контуре	✓		
2.9	Проверка срабатывания предохранительного клапана	✓		
2.10	Проверка теплоизоляции		✓	
2.11	Проверка состояния трубопроводов на коррозию		✓	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Поз.	Наименование	Периодичность прове- рок, кол-во месяцев		
		3	6	12
2.12	Проверка работы электронного расширительного вентиля		✓	
2.13	Контроль состояния ресиверов и запорной арматуры		✓	
3	Проверка работы компрессора			
3.1	Визуальный осмотр состояния компрессора	✓		
3.2	Проверка компрессора на наличие шумов	✓		
3.3	Контроль уровня масла в компрессоре	✓		
3.4	Контроль работы ТЭН компрессоров	✓		
3.5	Контроль температуры нагнетательной части компрессора	✓		
3.6	Контроль рабочего тока компрессора	✓		
3.7	Контроль состояния вводной коробки, протяжка кабеля		✓	
3.8	Проверка системы защиты от перегрева			✓
3.9	Контроль состояния антивибрационных опор (при наличии)			✓
3.10	Протяжка соединений в клеммной коробке			✓
4	Проверки внешнего конденсатора (для установок РУВ-В)			
4.1	Проверьте управляющий сигнал для регулирования конденсатора (при его наличии)	✓		
4.2	Проверьте состояние трубопроводов к конденсатору	✓		
4.3	Осуществите комплексную проверку систем внешнего конденсатора	В соответствии с регламентом производителя конденсатора		
5	Проверка электрического шкафа и систем управления			
5.1	Визуальный осмотр шкафа управления	✓		
5.2	Визуальный осмотр исполнительных устройств	✓		
5.3	Визуальный осмотр датчиков и реле	✓		
5.4	Контроль чистоты электрического шкафа	✓		
5.5	Визуальный контроль всех силовых и управляющих цепей, контроль состояния кабельных соединений и подключений	✓		
5.6	Контроль работы контроллера и дисплея	✓		
5.7	Функциональный контроль исполнительных устройств		✓	
5.8	Функциональный контроль датчиков и реле, калибровка при необходимости		✓	
5.9	Контроль наличия коррозии на контактах, замена/зачистка поврежденных элементов		✓	
5.10	Контроль работы предохранительных устройств		✓	
5.11	Контроль состояния всех распаячных коробок		✓	
6	Проверка работы насосного оборудования			
6.1	Проверка крепления насоса и его частей	✓		
6.2	Контроль наличия посторонних шумов	✓		

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

KCFR_CSAN3-FC

Лист

37

Поз.	Наименование	Периодичность прове- рок, кол-во месяцев		
		3	6	12
6.3	Проверьте насос на наличие вибраций	√		
6.4	Контроль торцевого уплотнения насоса	√		
6.5	Контроль работы ЧП (при наличии)	√		
6.6	Проверка магистрали силового и управляющего кабеля, проверка затяжки соединений		√	
6.7	Контроль внешнего устройства управления (при наличии)		√	
6.8	Измерение рабочих токов насосов, контроль с расчетны- ми параметрами (в соотв. с шильдом)		√	
6.9	Контроль перепада давления на насосе			√
6.10	Контроль затяжки крепления вентилятора к корпусу			√

Инв. № подл	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.

11. Поиск и устранение неисправностей

Эксплуатирующая организация обязана регистрировать обнаруженные при работе установки неисправности, связанные с безопасностью эксплуатации, и меры, принятые по их устранению.

Поиск и устранение неисправностей облегчается благодаря информации, предоставляемой микропроцессорным контроллером. При обнаружении неисправности следуйте указаниям руководства по эксплуатации пульта управления. При необходимости свяжитесь с ближайшим центром технического обслуживания и укажите неисправности.

Таблица 6 - Перечень неисправностей

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Установка не включается	Отсутствует напряжение на панели с электроаппаратурой	Проверьте напряжение; включите вводной выключатель
	Панель управления не посылает сигнал на включение установки	Проверьте наличие напряжения в сетях управления
Контроллер работает, но дисплей не работает	Неисправность контроллера	Подключите кабель
	Кабель между контроллером и дисплеем поврежден	Замените кабель
	Неисправность дисплея	Обратитесь в сервисный центр
Контроллер работает, но все остальное устройство не работает	Неисправности, блокирующие устройство	Посмотрите, есть ли сигналы аварий на дисплее (см. ниже). Обратитесь в сервисный центр
	Неисправность контроллера	Обратитесь в сервисный центр
	Панель управления не посылает сигнал на включение устройства	Проверьте наличие напряжения на всех элементах, найдите причину
Высокое давление нагнетания или срабатывание реле высокого давления	Недостаточный поток расход воздуха/жидкости на конденсаторе или температура входящего на конденсатор воздуха/жидкости слишком высока	Убедиться в отсутствии помех и в отсутствии рециркуляции воздуха/жидкости на конденсаторе
		Убедиться, что температура охлаждающего воздуха/ жидкости находится в допустимых пределах
	Не действует система управления давлением конденсации (если имеется)	Проверить настройки и работоспособность регулятора давления
	В контуре слишком много хладагента; конденсатор частично затоплен	Чрезмерное охлаждение жидкости на выходе конденсатора; удалить часть хладагента из контура
Компрессор не работает при обращении к нему со стороны контроллера	Сработало одно из защитных устройств	Проверить наличие аварийной сигнализации на дисплее контроллера
	Сработала защита от короткого замыкания	Найти причину короткого замыкания – повторно включить рубильник
	Обрыв сети управления	Проверить систему управления

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Низкое давление всасывания или срабатывание реле низкого давления.	Терморегулирующий вентиль не настроен или неисправен	Проверить правильность степени перегрева терморегулирующего вентиля (около 5К)
	Грязный картридж фильтра на жидкостной линии	Проверить, не требует ли замены картридж фильтра; перепад температур до и после фильтра должен быть не более 1К
	При низких наружных температурах реле НД срабатывает до наступления стабилизации охлаждающего контура.	Установить время запрета при запуске для реле низкого давления не менее 120 секунд
	Недостаточная заправка хладагентом.	Убедиться в отсутствии утечек и добавить хладагент, чтобы степень переохлаждения жидкости на выходе конденсатора составляла 2-4К
	Недостаточный расход жидкости на испарителе (-лях)	Проверьте расход жидкости на испарителе, возможно, проблема связана с дефицитом расхода
Срабатывание внутренней защиты компрессора	Отсутствует фаза	Проверить подвод питания
	Мотор перегружен	Проверьте характеристики подаваемой сети и схему включения компрессора
	Ротор заблокирован	Обратитесь в автор. сервисный центр
Сильный шум работы компрессора	Хладагент в жидкой форме попадает в компрессор	Проверить исправность терморегулирующего вентиля и датчика давления и перегрева
		Проверить правильность степени перегрева терморегулирующего вентиля (около 5-10К)
	Компрессор поврежден	Обратитесь в автор. сервисный центр
Низкое давление нагнетания	Не работает система управления давлением конденсации	Проверить настройки и работоспособность регулятора давления (если он есть)
		Проверить исправность датчиков низкого/высокого давления
Высокое давление всасывания	Температура охлаждаемой среды выше предельной	Проверить температуру охлаждаемой среды
	Хладагент в жидкой фазе попадает в компрессор	Проверить исправность терморегулирующего вентиля и датчиков
		Проверить правильность степени перегрева терморегулирующего вентиля (около 5-7К)

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Лист регистрации изменений

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	KCFR_CSAN3-FC	Лист
											41