

ПОЛНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО



ЧИЛЛЕРЫ A-LSBLCGW

ВИНТОВЫЕ КОМПРЕССОРЫ
ВОЗДУШНОЕ ОХЛАЖДЕНИЕ

Холодопроизводительность 250-350 кВт R-134A

Предупреждение:

- Раздел данного руководства, посвященный монтажу, предназначен только для квалифицированных специалистов.
- Перед запуском агрегата необходимо прочитать раздел, посвященный эксплуатации, для предотвращения повреждений и несчастных случаев.
- Производитель оставляет за собой право изменять содержание данного руководства без предварительного уведомления в связи с возможной модификацией агрегата.
- Стандарт: EN14511.

Обслуживающий персонал должен ознакомиться с руководством по эксплуатации перед проведением работ с агрегатом!

1. Хладагент R134a, применяемый в воздухоохлаждаемых чиллерах с винтовым компрессором Aerotek A-LSBLGCW, является хладагентом среднего давления. Его давление насыщенного пара увеличивается в геометрической прогрессии при увеличении температуры. Чтобы гарантировать безопасное функционирование агрегата температура наружного воздуха должна быть менее 45°C в период простоя установки, в противном случае необходим запуск циркуляционных насосов гидравлического контура системы кондиционирования для уменьшения температуры теплообменной поверхности. Запрещается проводить газовую резку или сварку кожухотрубного теплообменника, оребренного теплообменника и трубопровода агрегата при наличии в установке хладагента. Запрещается осуществлять затяжку болтов и гаек в период функционирования агрегата в то время, когда он находится под давлением. При обнаружении утечки перед затяжкой болтов и гаек необходимо сбросить давление. Следует избегать утечки хладагента в период настройки и функционирования агрегата. Концентрация паров хладагента R134a в воздухе, допустимая для человеческого организма, составляет 1000 мг/м³, работа в данных условиях не причинит вреда здоровью обслуживающего персонала. При обнаружении утечки или в случаях разбрызгивания хладагента самая высокая концентрация паров R134a сосредоточится в низком месте, рядом с землей, вызывая дефицит кислорода в человеческом организме. Необходимо применить вентилятор для проветривания помещения. Не рекомендуется заходить в помещение до завершения проветривания с целью предотвращения негативного влияния на организм. Следует избегать контакта жидкого хладагента R134a с кожей и глазами, в противном случае возможно обморожение.

2. В целях безопасности при выполнении работ по монтажу, запуску, техническому и сервисному обслуживанию чиллера с винтовым компрессором Aerotek A-LSBLGCW необходимо выполнять следующие рекомендации:

- Убедитесь в хорошей вентиляции помещения если агрегат установлен внутри здания. При необходимости используйте дополнительное вентиляционное оборудование для устранения паров хладагента, появляющихся при возможной утечке;
- По возможности следует установить детектор воздуха для отслеживания концентрации паров хладагента в воздухе;
- Необходимо внимательно прочесть инструкции по технике безопасности и соблюдать ее;
- Необходимо внимательно прочесть данное руководство;
- Следует убедиться в том, что контроллер хорошо заземлен, и периодически проверять его заземление. Ненадлежащее заземление может стать причиной электрошока;
- Необходимо убедиться в том, что силовые и управляющие кабели подключены отдельно;
- Необходимо убедиться в том, что электроподключение осуществлено строго в соответствии со схемами подключения;
- Входящее напряжение изолирующего трансформатора равно AC220V±15%, 50Гц, необходимо проверить его значение;
- Не следует использовать острые предметы для нажатия на элементы сенсорного экрана, не следует прилагать большие усилия при нажатии на экран;
- Не следует тянуть или деформировать силовые кабели и коммуникационные кабели управления;
- Не следует использовать кислоту или щелочь для чистки агрегата. В этих целях используйте мягкую тряпку, смоченную в чистой воде;
- В случае возникновения пожара необходимо немедленно отключить питание агрегата и воспользоваться огнетушителем, предназначенным для тушения нефтяных пожаров и пожаров в электроцепи;
- Не разрешается применение агрегата во взрывоопасной среде;
- В случае возникновения неисправности обратитесь в поставщику или его местному представителю.

Содержание:

1. Общая информация.....	4
1.1. Функции.....	4
1.2. Характеристики.....	4
1.3. Компоненты	5
2. Обозначение модельного ряда.....	8
3. Технические характеристики.....	9
3.1. Таблица основных технических характеристик.....	9
3.2. Принцип действия.....	10
3.3. Рабочий диапазон.....	12
3.4. Таблица производительности.....	13
4. Опции и аксессуары.....	14
4.1. Стандартные аксессуары.....	14
4.2. Опциональные аксессуары.....	14
4.3. Агрегаты с нестандартным исполнением.....	14
5. Монтаж.....	15
5.1. Транспортировка, сборка, демонтаж и подъем.....	15
5.2. Требования к фундаменту.....	16
5.3. Сервисные расстояния и габаритные размеры.....	19
5.4. Монтаж гидравлической системы и рекомендуемая схема системы.....	22
5.5. Требования к подключению и схема электроподключения.....	24
6. Пробный запуск.....	31
6.1. Осмотр перед пробным запуском.....	31
6.2. Пробный запуск.....	31
6.3. Запись результатов пробного запуска.....	32
6.4. Действия после пробного запуска.....	32
7. Эксплуатация агрегата и контроллера.....	33
7.1. Осмотр перед эксплуатацией.....	33
7.2. Процедура запуска.....	33
7.3. Процедура останова.....	33
7.4. Контроллер.....	34
7.5. Интерфейс контроллера.....	38
7.6. Аварийная сигнализация.....	39
7.7. Схема защитных устройств.....	41
7.8. Рекомендации о функционировании агрегата.....	48
8. Устранение неисправностей.....	49
9. Техническое обслуживание.....	51
9.1. Нормальное рабочее давление чиллера.....	51
9.2. Чистка кожухотрубного теплообменника.....	52
9.3. Замена фильтра-осушителя.....	53
9.4. Смазка.....	53
9.5. Заправка хладагента и откачка.....	54
9.6. Позиции регулярного техобслуживания.....	55
9.7. Техника безопасности при техобслуживании.....	57
9.8. Приложения.....	57

1. Общая информация

1.1. Функции

Воздухоохлаждаемые чиллеры Aerotek оснащены двухвинтовым компрессором. Чиллер обходится без вспомогательных устройств, таких, как градирня, насос охлаждающей воды, котел, соответствующий трубопровод и т.д. Система отличается простой структурой, небольшой площадью установки, удобством техобслуживания и энергосбережением. Чиллер предназначен для наружной установки, оснащен малозумным высокоэффективным двухвинтовым полугерметичным компрессором, высокоэффективными испарителем и конденсатором, высокоэффективным малозумным вентилятором и микропроцессорным контроллером. Компоненты чиллера соединяются болтами и располагаются на стальном каркасе с антикоррозийным покрытием.

Чиллеры поставляются в собранном виде. При отправке с завода агрегаты заправляются хладагентом и маслом.

Воздухоохлаждаемые чиллеры Aerotek оснащены высокоэффективным двухвинтовым компрессором с асимметричным профилем роторов 5+6 с регулируемой производительностью. Управление компрессором осуществляет микропроцессорный контроллер с функцией дистанционного управления. 10 устройств защиты обеспечивают безопасное и надежное функционирование агрегата. Подбор агрегата может осуществляться в соответствии с требованиями заказчика. Чиллер отличается компактным размером, низким уровнем шума, высоким значением коэффициента энергоэффективности, долгим сроком службы, легкостью в применении и проведении техобслуживания, и может применяться в гостиницах, ресторанах, офисных помещениях, торговых центрах и больницах, а также в металлургической, химической, электронной промышленности и машиностроении.

1.2. Характеристики

1.2.1. Простая конструкция

- (1) Агрегат может использоваться во всех типах зданий благодаря его компактным размерам и небольшой площади установки.
- (2) Конструкция и небольшой вес агрегата обеспечивают его легкий монтаж и сборку.
- (3) Перед отгрузкой с завода все агрегаты заправляются хладагентом и маслом.
- (4) Комплектация системы расходными материалами, а также запорно-регулирующей арматурой, циркуляционными насосами должна быть обеспечена заказчиком.
- (5) Маслоохладитель и система очистки вынесены наружу, результатом чего является сокращение веса агрегата.
- (6) Закачик самостоятельно осуществляет некоторые несложные электро соединения агрегата.
- (7) Перед отправкой агрегат проходит пробный запуск для проверки его работоспособности и отсутствия брака.
- (8) Агрегат высокоэффективен и надежен.
- (9) Для функционирования агрегата не требуется градирни: при охлаждении агрегат осуществляет выделение теплоты в воздух.

1.2.2. Контроль качества

- (1) Монтаж и испытания датчиков проводятся на заводе.
- (2) Интеллектуальное управление.
Управление агрегатом осуществляется микропроцессорным контроллером, агрегат оснащен функциями диагностики неисправностей, управления энергопотреблением и защитой от обмерзания, что обеспечивает высокую эффективность агрегата и удобство его применения. Агрегат оснащен интерфейсом связи RS485. Управление запуском и остановом каждого агрегата может осуществляться главным компьютером, что приводит к снижению эксплуатационных расходов.
- (3) Полная и безопасная система управления.
Всеэлектрически управляемые компоненты изготовлены всемирно известными производителями и отличаются высоким качеством и надежностью; агрегат оснащен множеством устройств безопасности, обеспечивающих его надежную эксплуатацию. Устройства защиты включают следующие элементы: реле высокого и низкого давления, устройство защиты при перепаде давления при подаче масла, устройство защиты от обмерзания, реле протока, устройство контроля фаз, устройство защиты от перегрузки и т.д.

1.2.3. Надежность и удобное техобслуживание

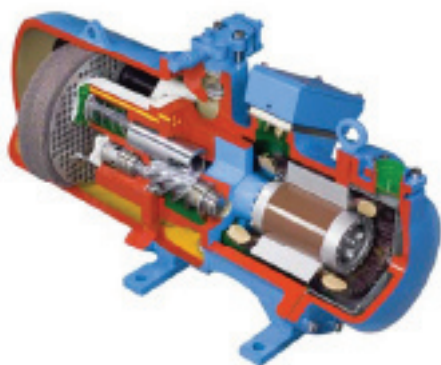
- (1) Непосредственный привод, малая скорость вращения роторов, малое количество подвижных элементов компрессора обеспечивают высокую эффективность и надежность компрессоров.
- (2) Применение электронного ТРВ обеспечивает стабильное и надежное функционирование агрегата.

1.2.4. Легкость монтажа, простота структуры

Перед отправкой агрегат проходит полный цикл испытаний для проверки его исправности и надежности. Агрегат может быть введен в эксплуатацию только после оподключения электропитания и гидравлических коммуникаций. Монтаж и настройка агрегата очень просты.

1.3. Компоненты

1.3.1. Компрессор



(1) Чиллеры с воздушным охлаждением конденсатора Aerotek оснащены высокоэффективным двухвинтовым компрессором с асимметричным профилем роторов 5+6. Роторы обработаны высокоточным ЧПУ производства компании CNC, все компоненты пропорциональны, не имеют зазоров, что обеспечивает низкий уровень шума и долгий срок службы. По сравнению с одновинтовым компрессором двухвинтовые компрессоры имеют преимущество в отсутствии зазоров между поверхностью корпуса компрессора, а также поверхностями ведущего и ведомого роторов, высоком уровне энергетической эффективности, низком уровне шума.

(2) Смазка осуществляется автоматически благодаря разнице давлений внутри компрессора, поэтому отсутствует необходимость в дополнительной масляной насосе. Не требуется сложная система циркуляции масла, что облегчает повышение эффективности и надежности компрессора.

(3) Компрессор оснащен специальным подшипником высокой точности с нулевым зазором, обеспечивающим долгий срок службы.

(4) Производителем подшипников является фирма SKY (Швеция), долгий срок службы подшипника обеспечивает более 30 000 часов непрерывной работы винтового компрессора.

1.3.2. Испаритель

Кожухотрубный испаритель оснащен высокоэффективными рифлеными трубками уникальной конструкции; изменение состояния, скорость потока, потеря давления хладагента принимаются во внимание для обеспечения достаточного уровня испарения и увеличения хладопроводительности.

1.3.3. Конденсатор

Воздушный теплообменник конденсатора оснащен трубками с внутренней насечкой. Агрегат способен регулировать производительность в соответствии с изменением нагрузки для повышения эффективности компрессора, сокращения энергопотребления, увеличения срока службы агрегата. В верхней части чиллера установлены малозумные сбалансированные вентиляторы.

Медные трубки с антикоррозийным покрытием и алюминиевое оребрение расположены крест-накрест для обеспечения высокого значения коэффициента теплопередачи.

1.3.4. Экономайзер

Применение экономайзера (цикл охлаждения или двухступенчатый холодильный цикл) позволяет увеличить производительность и эффективность агрегата. Эффект энергосбережения особенно очевиден при высокой температуре конденсации и низкой температуре испарения. Экономайзер предназначен для испарения части хладагента, поступающего затем обратно в компрессор для повторного сжатия. При этом общий коэффициент сжатия увеличивается.

1.3.5. Система распыления жидкости

Двухступенчатая система сжатия хладагента позволяет предотвратить перегрев при высокой нагрузке компрессора, в то же время, гибкое управление может сократить время функционирования компрессора.

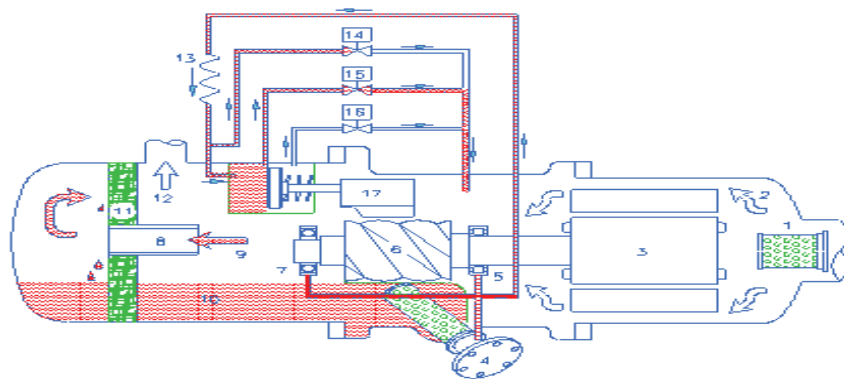
1.3.6. Интеллектуальное управление

(1) Управление агрегатом осуществляется микропроцессорным контроллером, агрегат оснащен функциями диагностики неисправностей, управления энергопотреблением и защитой от обмерзания, что обеспечивает высокую эффективность агрегата и удобство его применения. Агрегат оснащен интерфейсом связи RS485, который дает возможность сетевого управления несколькими агрегатами. Управление агрегатом может осуществляться главным компьютером посредством использования открытого протокола. Управление запуском и остановом каждого агрегата может осуществляться главным компьютером в соответствии с требуемой нагрузкой и временем работы.

(2) Чиллер включает целый ряд устройств безопасности, обеспечивающих его надежную эксплуатацию.

1.3.7. Регулирование производительности.

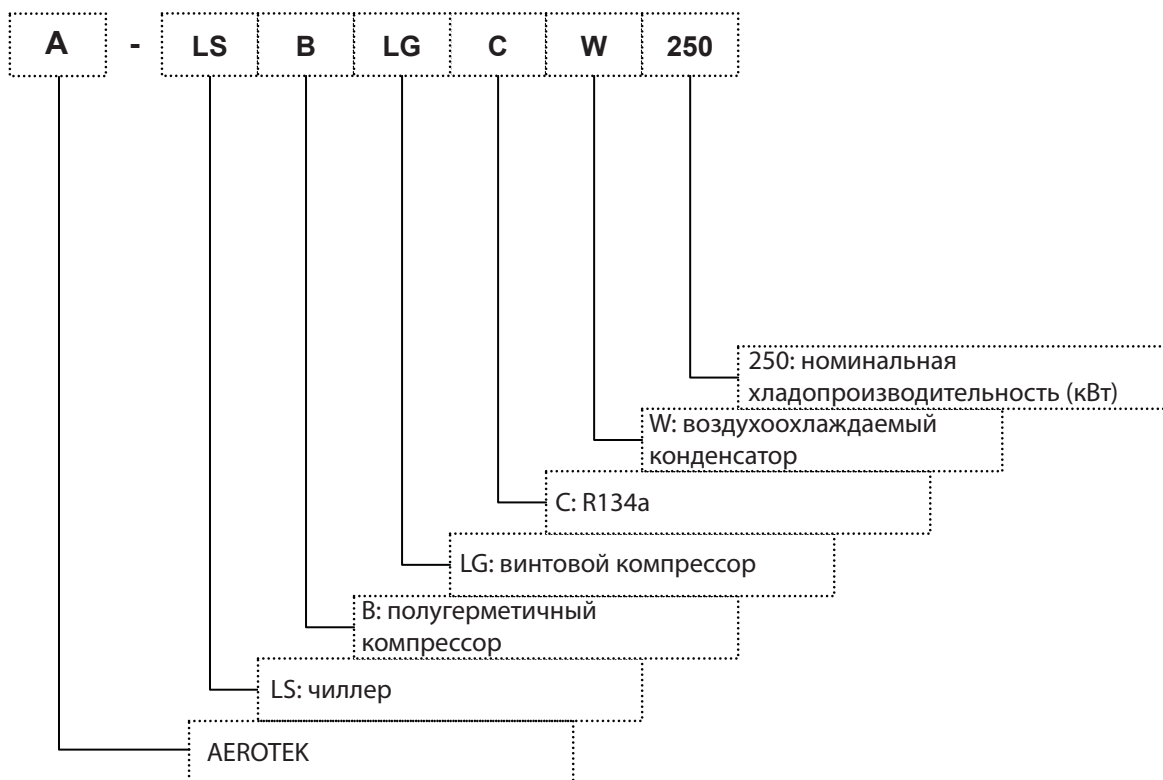
Регулирование производительности винтового компрессора - ступенчатое. Каждый компрессор имеет 4 ступени регулирования производительности (25, 50, 75 и 100 %). Опционально можно заказать агрегаты с плавным регулированием производительности.



Компоненты компрессора

Поз.	Наименование	Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1	Фильтр на стороне всасывания компрессора	7	Концевой подшипник со стороны нагнетания	13	Капиллярная трубка
2	Газообразный хладагент (низкое давление)	8	Дренажный трубопровод	14	Электромагнитный клапан управления производительностью (запуск) SV1
3	Двигатель	9	Газообразный хладагент (высокое давление, маслянистость)	15	Электромагнитный клапан управления производительностью (50 %) SV3
4	Масляный фильтр двигателя	10	Охлажденное масло	16	Электромагнитный клапан управления производительностью (75 %) SV2
5	Концевой подшипник на стороне всасывания	11	Сетчатый фильтр маслоотделителя	17	Контроллер производительности
6	Ротор компрессора	12	Газообразный хладагент (высокое давление)		

2. Обозначение модельного ряда



3. Технические характеристики

3.1. Таблица основных технических характеристик (номинальные параметры)

Исполнение			A-LSBLGCW250/M	A-LSBLGCW350/M
Хладопроизводительность (1)		кВт	245	346
Потребляемая мощность (1)		кВт	73	102
Компрессор	Тип		Полугерметичный двухвинтовой	
	Кол-во		1	1
Регулирование производительности			автоматическое	
Диапазон регулирования производительности			25, 50, 75, 100	
Хладагент	Наименование		R134a	
	Объем заправки	кг	75	130
Параметры сети электропитания		Ф/В/Г	3/380/50	
Устройства защиты			Реле по высокому/низкому давлению, по низкому расходу воды/уст-во защиты от обмерзания/уст-во защиты двигателя от перегрузки/реле по низкому напряжению/уст-во контроля фаз/ нагреватель масла/ реле перепада давления масла/ байпас высокого и низкого давления	
Воздушный теплообменник	Тип		Высокоэффективные рифленные трубки с алюминиевым оребрением	
	Кол-во вентиляторов	шт.	6	8
	Расход воздуха	м ³ /ч	18000x6	18000x8
	Мощность двигателя	кВт	1,8x6	1,8x8
Водяной теплообменник	Тип		Кожухотрубный теплообменник	
	Расход воды	м ³ /ч	42	60
	Потери давления	кПа	40	43
	Входной/выходной патрубков	мм	DN125	
	Коэффициент загрязнения на стороне воды	м ² ·°С/кВт	0,086	
Уровень звукового давления (на расст. 1 м)		дБ(А)	<87 дБ	<90 дБ
Габаритные размеры	длина		3275	4275
	ширина	мм	2180	2180
	высота		2360	2360
Погрузочный вес		кг	3150	3800
Эксплуатационный вес		кг	3350	4000

ПРИМЕЧАНИЕ:

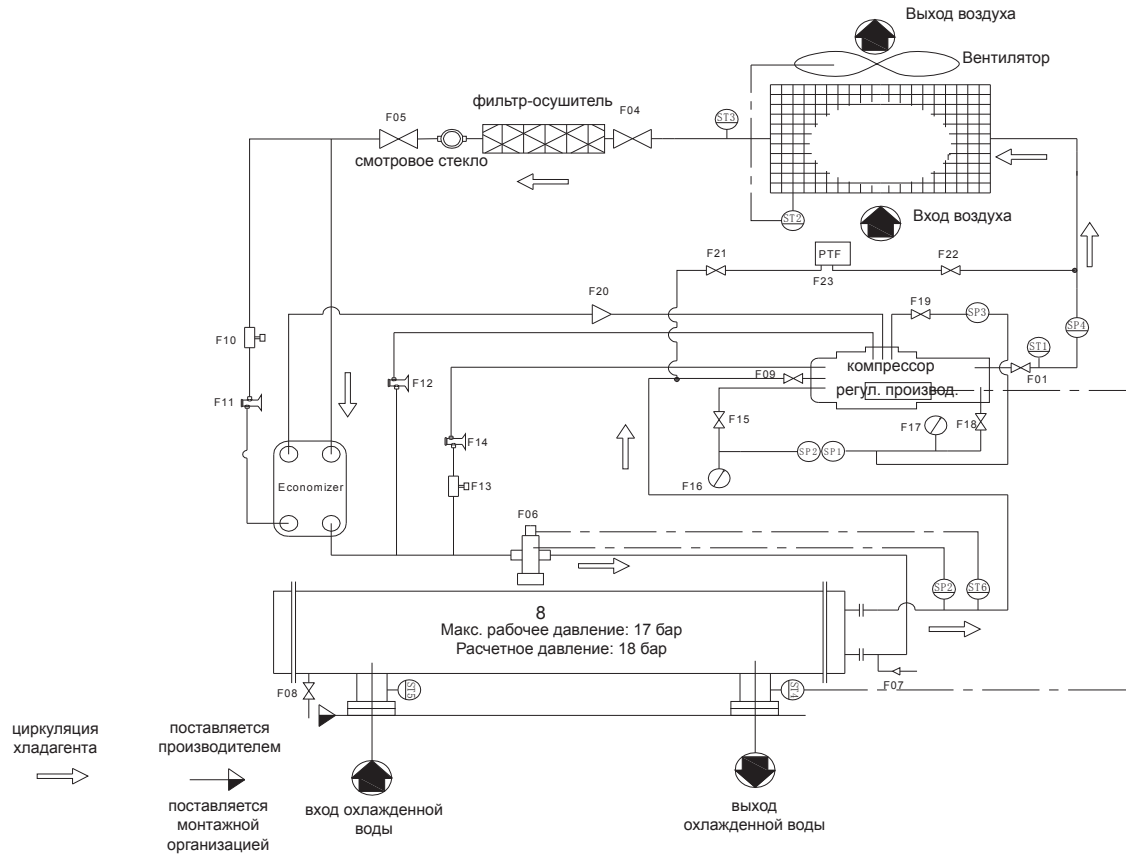
(1) Данные параметры верны для следующих условий: номинальные рабочие условия: температура воды на выходе 7 °С на стороне водяного теплообменника, температуры воды на входе 12 °С, температура наружного воздуха 35 °С.

(2) Данные параметры верны для агрегата в стандартном исполнении.

3.2. Принцип действия

Воздухоохлаждаемый чиллер с винтовым компрессором состоит из 5 основных компонентов: компрессора, оребренного воздушного теплообменника конденсатора, электронного ТРВ, кожухотрубного теплообменника испарителя, системы управления и других дополнительных компонентов.

Схема контура циркуляции хладагента
Воздухоохлаждаемый чиллер с винтовым компрессором, хладагент R134a



Описание базовых точек

Код	Функция
SP4	Двойной контроллер высокого давления (выше 21 бар - откл., выше 22 бар - откл.)
SP2/ST6	Низкое давление, определение температуры, соответствующее регулирование
ST1	Определение температуры отработанного воздуха
ST2	Определение температуры входящего воздуха
ST3	Определение температуры хладагента после конденсации
ST4	Определение температуры охлад. воды на выходе
ST5	Определение температуры охлад. воды на входе
SP3	Контроль перепада. давления масла, более 1,5 бар - откл.
SP2	Контроль высокого давления, выше 20 бар - откл.
SP1	Контроль низкого давления, ниже 0,5 бар - откл.

Спецификация

F23	Байпасный клапан	Высокое давление, выше 20 бар - откр.
F22	Прямоугольный запорный клапан	Перекрывает попадание фтора (используется для байпасного клапана для корректировки)
F21	Прямоугольный запорный клапан	
F20	Одноходовой клапан	Защита от обр. течения хладагента
F19	Отсечной клапан	Отсекает фреон
F18	Отсечной клапан	Отсекает фреон
F17	Манометр высокого давл.	Отсекает фреон
F16	Манометр высокого давл.	Отображение низкого давления
F15	Запорный клапан	Отсекает фреон
F14	ТРВ С	Управление объемом, сокращение темп. двигателя и отраб. возд.
F13	Электромагн. клапан В	Перекрывает попадание фтора, темп. отраб. возд. выше 95 °С - откр., 90 ° - закр.
F12	ТРВ В	Упр. объемом, перегрев выше 30 °С - откр., сокращение темп. отраб. возд.
F11	ТРВ А	Контроль фреона
F10	Электромагн. клапан А	Отсекает фреон
F09	Запорный клапан	Отсекает фреон
F08	Запорный винт wimble-pipe	Отработанная воды
F07	Подпиточный клапан	Заправка
F06	Электронный ТРВ	Контроль фреона
F05	Запорный клапан	Контроль фреона, замена фильтра
F04	Запорный клапан	
F01	Запорный клапан	Контроль фреона
Код	Наименование	Функция

3.3. Рабочий диапазон

Наименование	Рабочий диапазон
Температуры воды на выходе	5 - 15 °C
Расход воды	Номинальный расход $\pm 20\%$
Макс. разница температуры на входе/выходе	8 °C
Напряжение	Номинальное напряжение $\pm 10\%$
Разница фаз напряжения	$\pm 2\%$
Частота электропитания	Номинальная частота $\pm 2\%$
Макс. рабочее давление испарителя на стороне воды	1,0 Па
Макс. кол-во запусков компрессоров	4 раза/час
Качество окружающей среды	Не следует применять в коррозионной среде и в среде с высокой влажностью
Дренажная система	Высота фильтра не должна превышать размер основания агрегата на месте монтажа

3.4. Таблица производительности

Исполнение	Темп. воды на выходе, °C	Температура наружного воздуха, °C													
		21		25		29		35		38		40		43	
		CC kW	PI kW	CC kW	PI kW	CC kW	PI kW	CC kW	PI kW	CC kW	PI kW	CC kW	PI kW	CC kW	PI kW
A-LSBLGCW250	4.5	262	63	251	65	240	67	219	72	209	75	201	78	189	82
	7	293	64	281	66	268	68	245	73	234	77	225	79	213	83
	10	333	65	319	67	304	69	278	74	266	78	256	80	243	85
	12.5	369	67	354	69	337	70	308	76	295	79	285	82	271	86
	15	407	68	390	69	372	71	340	77	327	79	316	83	302	87
A-LSBLGCW350	4.5	372	88	357	90	340	93	311	100	295	105	285	109	269	114
	7	414	90	397	92	379	95	346	102	330	107	319	111	302	116
	10	469	91	450	94	429	96	392	104	375	109	364	113	345	119
	12.5	520	93	498	96	475	98	434	106	403	111	404	115	385	120
	15	575	95	551	97	525	100	480	108	461	113	448	117	428	123

CC, kW - хладпроизводительность, кВт
PI, kW - потребляемая мощность, кВт

4. Опции и аксессуары

4.1. Стандартные аксессуары

№	Наименование аксессуара	Единица измерения	Количество		Спецификация
			A-LSBLGCW250/M	A-LSBLGCW350/M	
1	Сертификат продукта	копия	1	1	
2	Руководство пользователя	копия	1	1	
3	Соединение для контроллера расхода воды	шт.	1	1	G1"
4	Анкерные болты	комплект	8	8	M16°300
5	Упаковочный лист	копия	1	1	
6	Датчик высокого давления	шт.	1	1	
7	Датчик назкого давления	шт.	1	1	

4.2. Опциональные аксессуары

№	Наименование аксессуара	Единица измерения	Количество	
			A-LSBLGCW250/M	A-LSBLGCW350/M
1	Защитная решетка теплообменника конденсатора	шт.	В соотв. с требованием заказчика	
2	Амперметр	шт.	В соотв. с требованием заказчика	
3	Вольтметр	шт.	В соотв. с требованием заказчика	
4	Защита	шт.	В соотв. с требованием заказчика	
5	Звукоизолирующий кожух	комплект	1	1
6	Регулятор скорости вентилятора	шт.	В соотв. с требованием заказчика	
7	Антисептическая алюминиевая фольга	---	В соотв. с требованием заказчика	
8	Реле протока	шт.	В соотв. с требованием заказчика	

4.3. Агрегаты с нестандартным исполнением

№	Исполнение	Функция	Содержание
1	Высокотемпературная версия	Макс. возможная температура наружного воздуха= 48 °С при работе чиллера в режиме охлаждения	Определите точное значение макс. температуры наружного воздуха
2	Сверх-высокотемпературное исполнение	Макс. возможная температура = 56 °С при работе чиллера в режиме охлаждения	Определите точное значение макс. температуры наружного воздуха
3	Исполнение для работы в условиях низких температур наружного воздуха	Температура наружного воздуха ниже 20°С при работе чиллера в режиме охлаждения	Запрос в отдел исследования и разработок

5. Установка и транспортировка агрегатов

5.1. Транспортировка, сборка, демонтаж и подъем

(1) Примечание

При транспортировке агрегата следует соблюдать соответствующие национальные и местные законы и стандарты.

При транспортировке агрегата необходимо предотвращать любые столкновения агрегата с другими объектами.

Не следует ставить какие-либо предметы на агрегат или внутрь него.

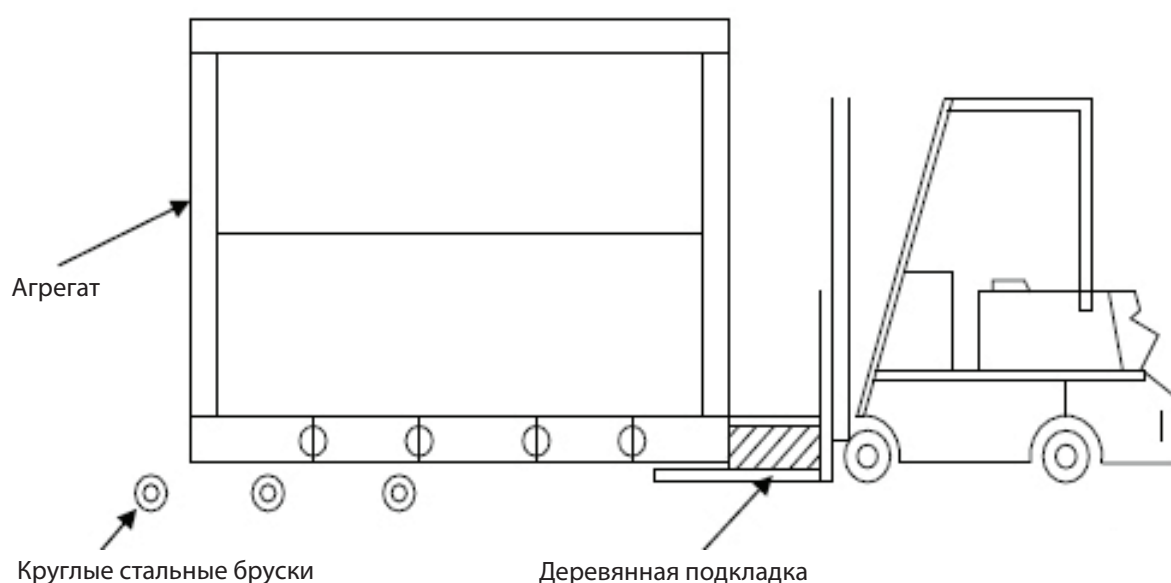
Не следует ронять агрегат на землю.

При транспортировке агрегата температура наружного воздуха должна находиться в диапазоне -25-55 °С (агрегат может выдержать температуру до 70 °С на протяжении не более 24 часов).

После транспортировки необходимо проверить следующие пункты:

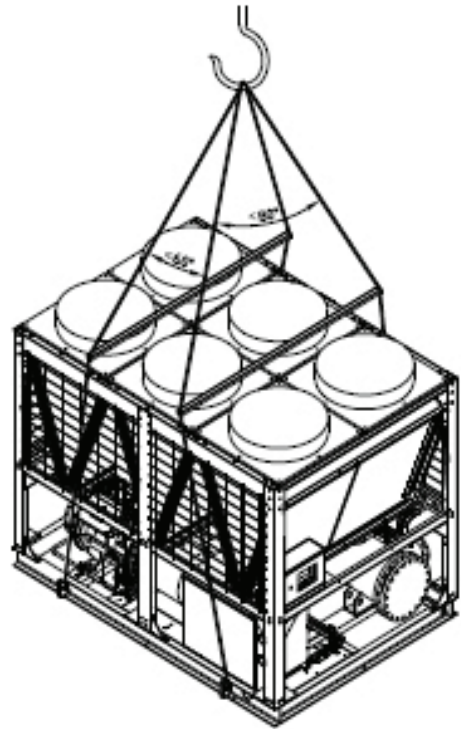
№	Пункт	Решение
a)	Отсутствие повреждений агрегата после транспортировки	При обнаружении повреждений агрегата зафиксируйте это при расписке в получении груза и отправьте официальную жалобу компании-перевозчику
b)	Количество и наименование аксессуаров должно соответствовать упаковочному листу	Обратитесь к поставщику или его местному представителю
c)	Заглушки входных и выходных отверстий охлажденной воды должны быть неповрежденными. Не следует открывать их до момента подключения гидравлического трубопровода.	Обратитесь к поставщику или его местному представителю

(2) Для предотвращения повреждения агрегата при его транспортировке рекомендуется осуществлять его погрузку и разгрузку с помощью крана. В случае перемещения агрегата на небольшое расстояние рекомендуется использовать вилочный погрузчик, агрегат должен иметь симметричную горизонтальную нагрузку. Рекомендуется подкладывать 3 или 6 круглых брусков под агрегат для его медленного передвижения, как показано на рисунке:



(3) Подъем и монтаж агрегата
 Кран должен выдержать вес агрегата.
 Стальной трос должен быть один раз обернут вокруг подъемного крюка во избежание проскальзывания троса и раскачивания агрегата.
 Двигайте агрегат с помощью ролика под дном агрегата.
 При подъеме агрегата необходимо установить ограждение, а также выполнять местные требования безопасности.
 Запрещен вход за ограждение посторонним лицам, а также запрещено стоять под агрегатом и краном.

Примерная схема подъема агрегата показана на рисунке.

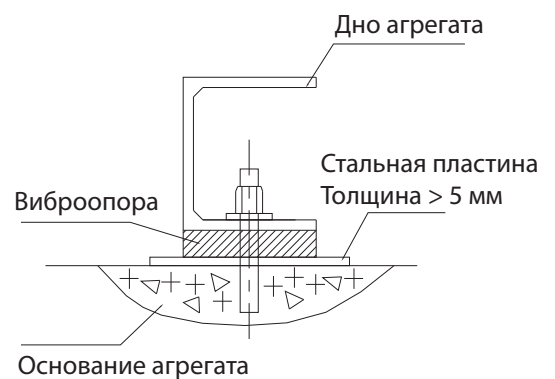


5.2. Требования к фундаменту

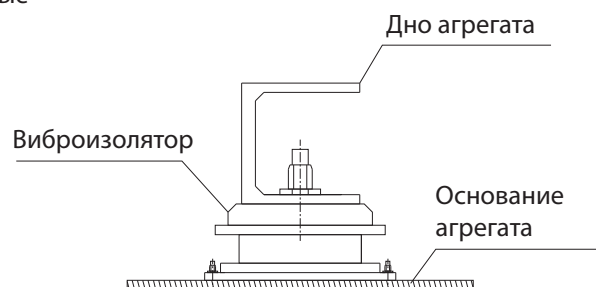
5.2.1. Требования к фундаменту

Необходимо провести тщательную подготовку основания для осуществления монтажа, следует обратить особое внимание на интенсивность вибраций и шума в случае, когда агрегат устанавливается на верхних этажах здания. Рекомендуется перед проведением монтажных работ проконсультироваться с инженером-строителем.

Антивибрационные опоры следует установить между опорной рамой и основанием для избежания передачи вибраций и шума во время функционирования агрегата. Необходимо убедиться в том, что агрегат установлен ровно. При необходимости рекомендуется использовать амортизатор.

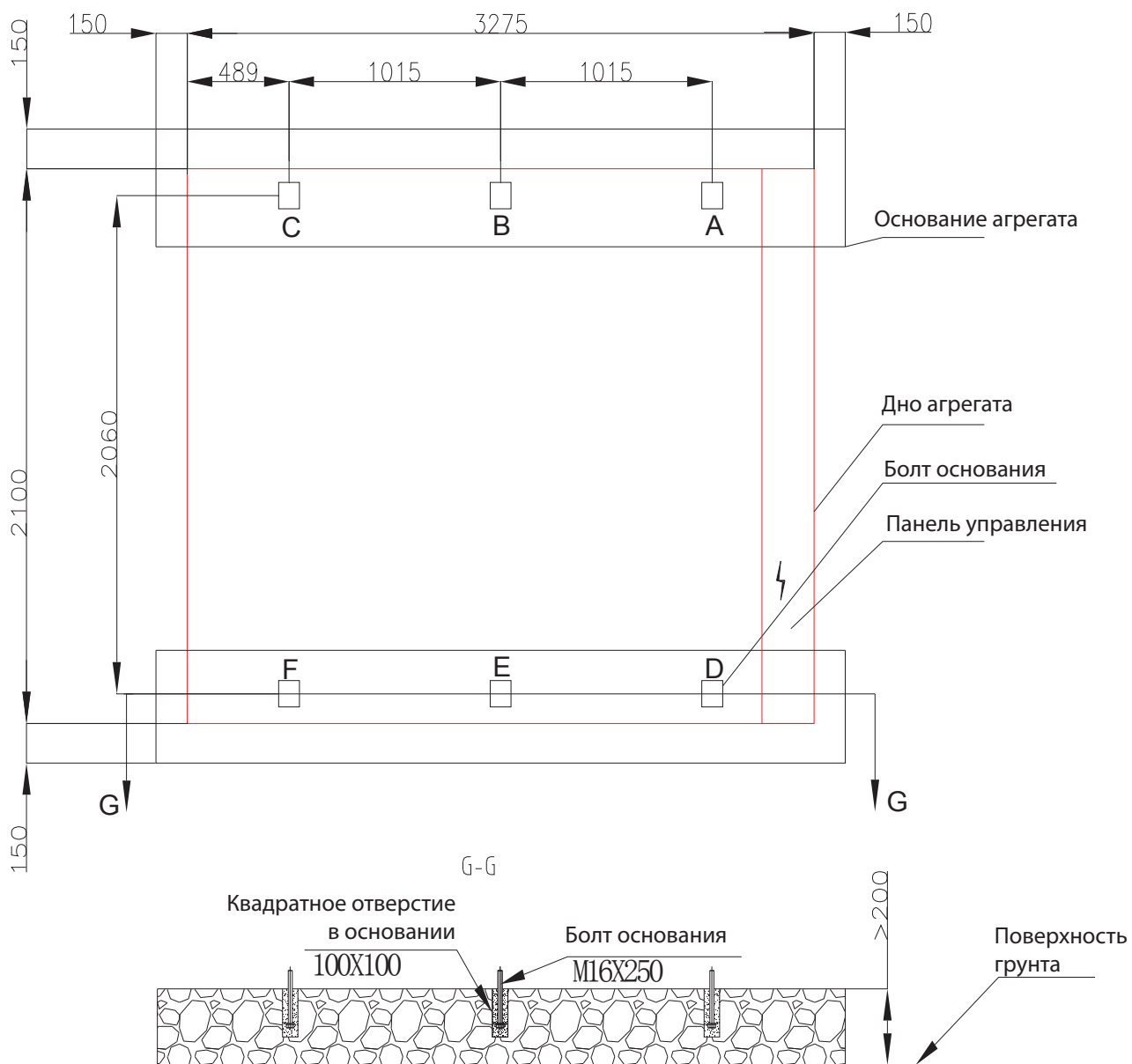


Если агрегат устанавливается на верхних этажах здания, где необходимо тщательно регулировать уровень вибрации, рекомендуется использовать пружинные антивибрационные опоры (см. рисунок).



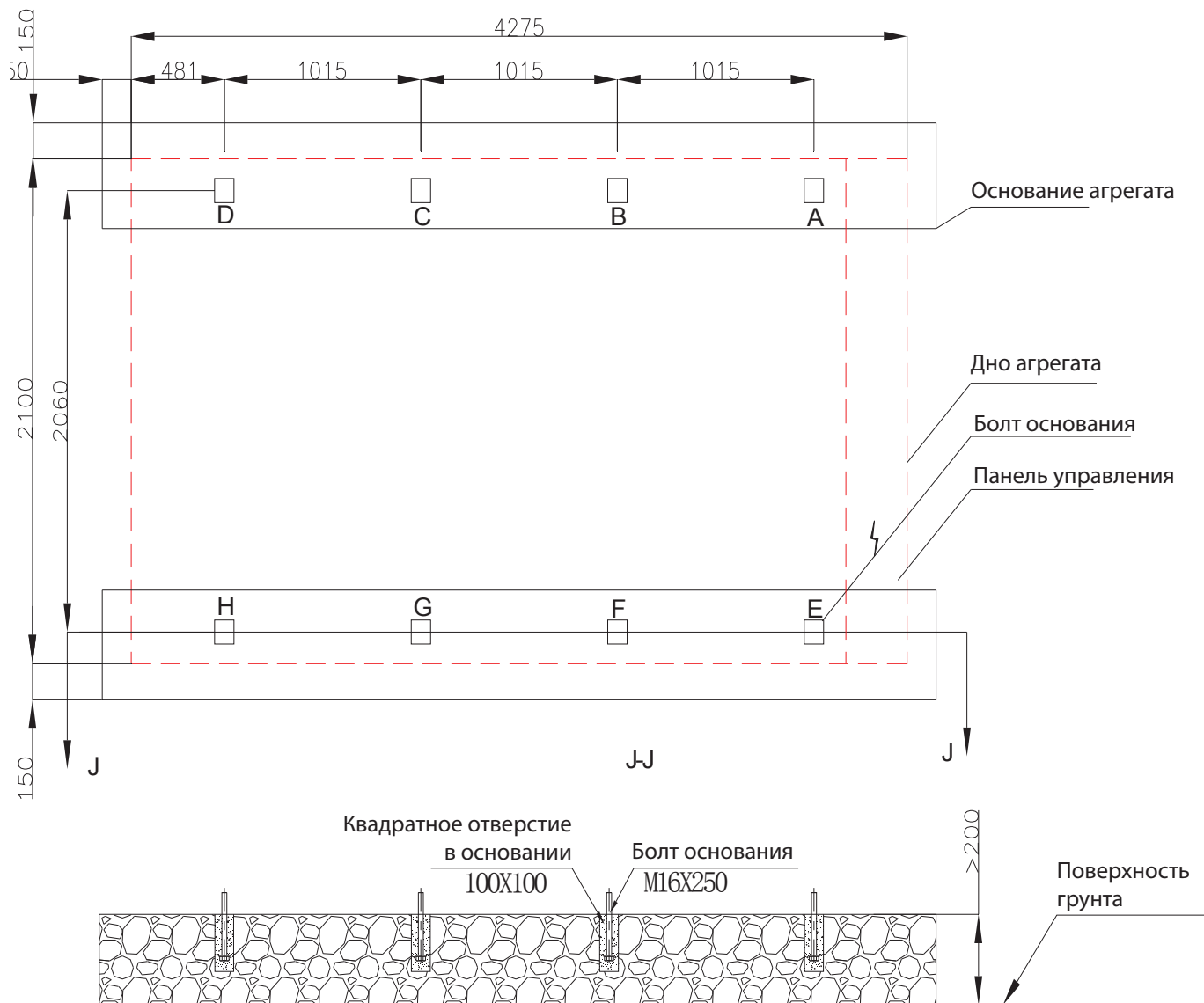
5.2.2. Чертеж фундамента

A-LSBLGCW250/M



Исполнение	Расположение antivибрационных опор			
	A	C	D	F
A-LSBLGCW250/M	938	704	936	1072

A-LSBLGCW350/M



Исполнение	Расположение antivибрационных опор			
	A	D	E	H
A-LSBLGCW350/M	1040	920	840936	1200

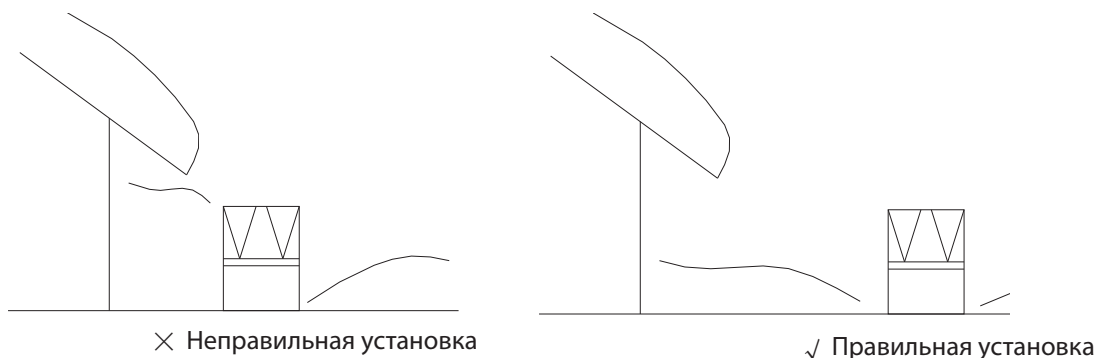
5.3. Сервисные расстояния и габаритные размеры

5.3.1. Требуемые сервисные расстояния

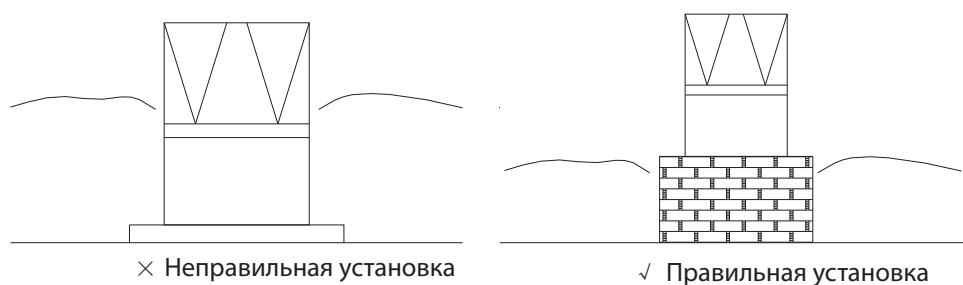
Необходимо оставить достаточно места вокруг агрегата и между несколькими агрегатами для циркуляции воздуха, функционирования агрегата и проведения работ по техобслуживанию.

При установке агрегата в областях с частыми снегопадами и образованием сугробов рекомендуется следующее:

(1) Не следует устанавливать агрегат под свесом крыши здания.



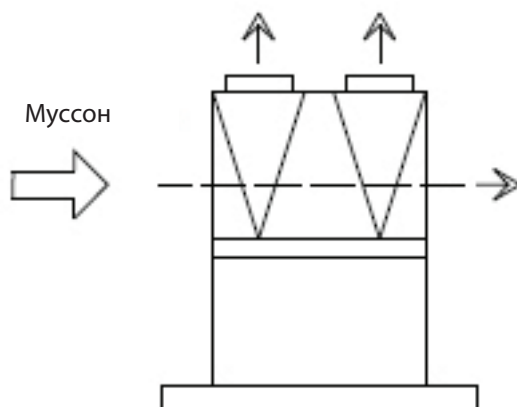
(2) Поднимите фундамент в соответствии с возможной высотой снежного покрова (фундамент должен быть по крайней мере на 1 м выше максимальной высоты снежного покрова).



(3) Не следует устанавливать агрегат в месте, где он может быть завален снегом.



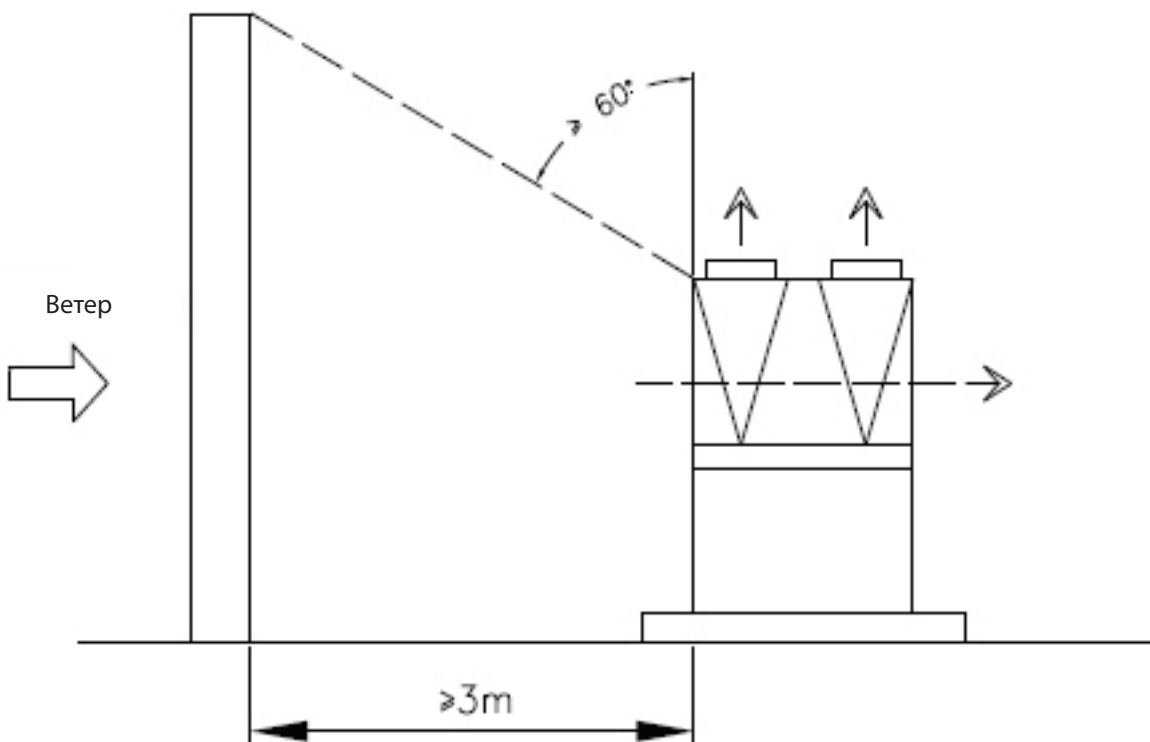
В областях с сезоном дождей, если теплообменник агрегата расположен непосредственно на пути ветра (как показано на рисунке), в случае, если скорость потока ветра выше скорости вращения вентилятора, результатом будет прямой поток воздуха, показанный на рисунке пунктирной стрелкой.



Это окажет влияние на процесс теплообмена, как следствие, произойдет падение хладопроизводительности, возможны также повреждения агрегата.

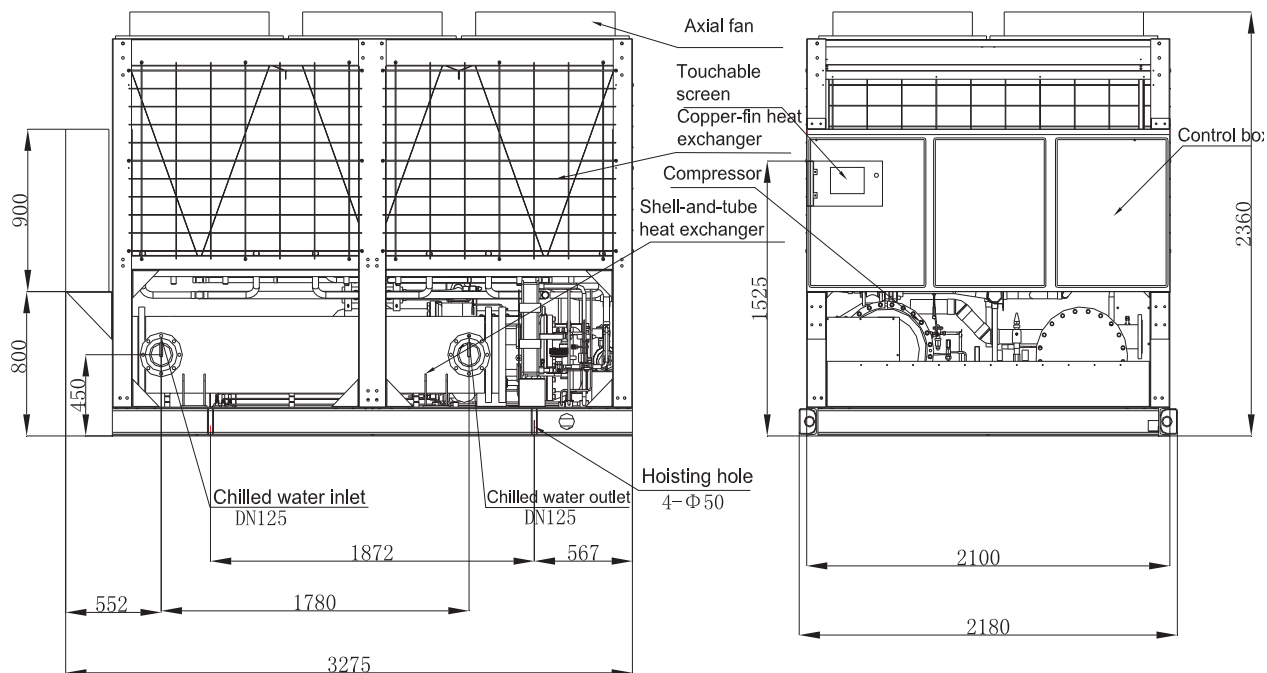
Для сокращения влияния данного явления предпринимаются особые действия при проектировании систем кондиционирования на базе чиллеров. Тем не менее, во избежание возникновения неисправностей теплообменник агрегата не должен быть обращен в сторону муссонного ветра.

В случае отсутствия возможности изменить положение агрегата необходимо располагать его так, как указано на следующем рисунке, с установкой защитной стены:

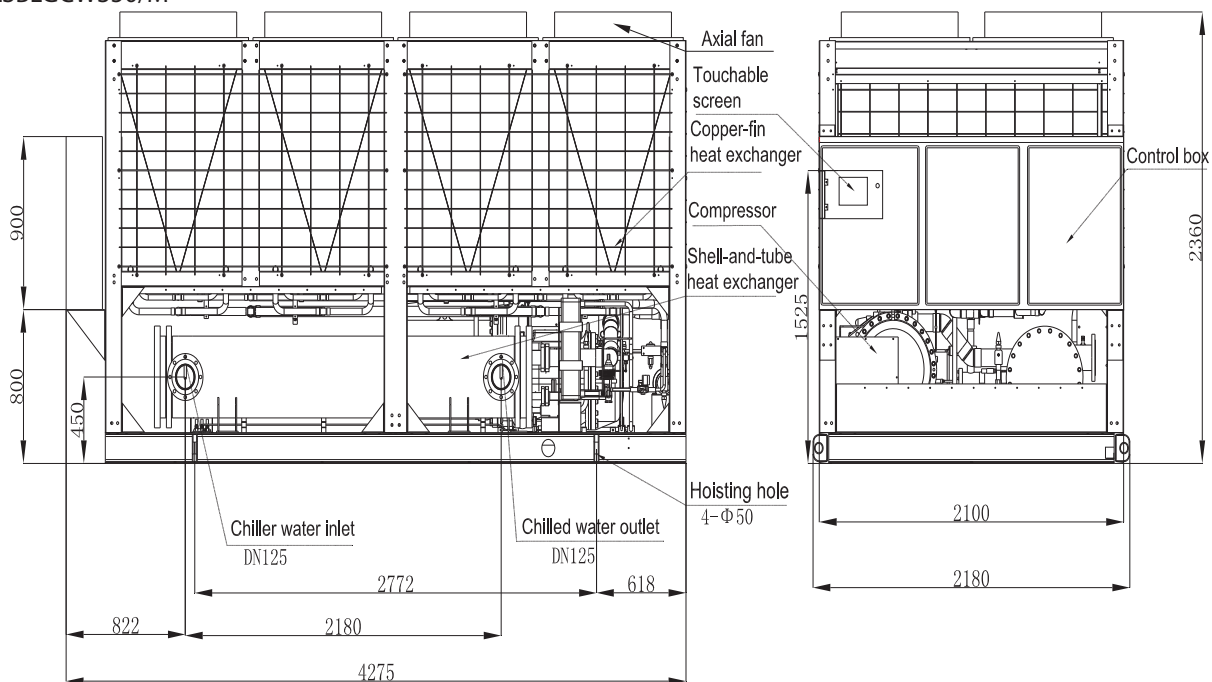


5.3.2. Габаритные размеры

A-LSBLGCW250/M

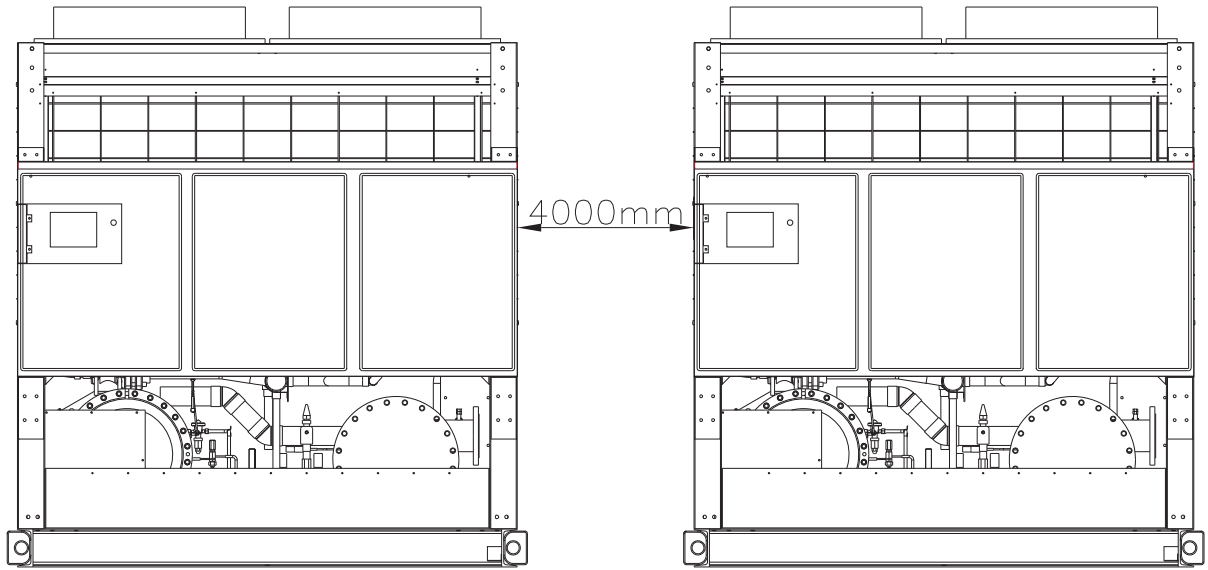


A-LSBLGCW350/M



- Axial fan - осевой вентилятор
- Touchable screen - панель управления
- Copper-fin heat exchanger - теплообменник с медным оребрением
- Compressor - компрессор
- Shell-and-tube heat exchanger - кожухотрубный теплообменник
- Control box - шкаф управления
- Chilled water inlet - входное отверстие охлажденной воды
- Chilled water outlet - выходное отверстие охлажденной воды
- Hoisting hole - подъемное отверстие

В случае ограниченного пространства для установки агрегатов может быть применен способ установки, показанный на следующем рисунке (необходимо наличие достаточных сервисных расстояний для проведения техобслуживания):

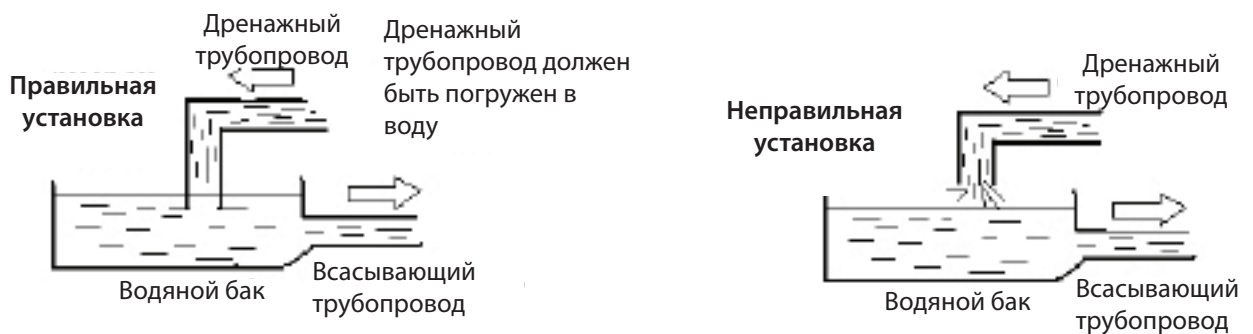


5.4. Монтаж гидравлической системы и рекомендуемая схема системы

5.4.1. Монтаж гидравлической системы

При монтаже гидравлической системы необходимо соблюдение следующих инструкций для достижения максимальной рабочей эффективности. Внутренний трубопровод не должен содержать никаких посторонних предметов, трубопровод охлажденной воды должен соответствовать местным техническим требованиям.

- Необходимо установить предохранительный клапан (давление открытия не ниже 1,0 МПа).
- Очистка трубопровода охлажденной воды должна проводиться с помощью байпаса, не следует подключать испаритель в гидравлическую систему перед очисткой трубопровода.
- Необходимо наличие достаточного сервисного расстояния для проведения техобслуживания трубопровода. Кроме того, конструкция трубопровода должна позволить проводить техобслуживание через дренажный клапан.
- Во избежание снижения производительности насоса из-за клапанов (трехходового клапана) траектория прокладки трубопровода должна быть прямой и несложной.
- Рекомендуется установить ручной запорный клапан для облегчения проведения техобслуживания.
- Все низко расположенные позиции должны быть снабжены дренажным насосом для обеспечения тщательного дренажа испарителя и трубопроводов.
- Выпускной клапан следует установить на верхней позиции трубопровода охлаждения для дренажа внутреннего воздуха, выпускной и дренажный трубопроводы не нуждаются в теплоизоляции для удобства проведения их техослуживания.
- Меры против обмерзания (дренаж, функционирование водяного насоса, функционирование нагревателя) должны быть приняты во избежание возникновения неисправностей сухого испарителя при температуре наружного воздуха ниже 0 °C в зимний период или в период отключения чиллера.
- Качество воды должно соответствовать стандарту качества охлажденной воды JRA-GL-02.



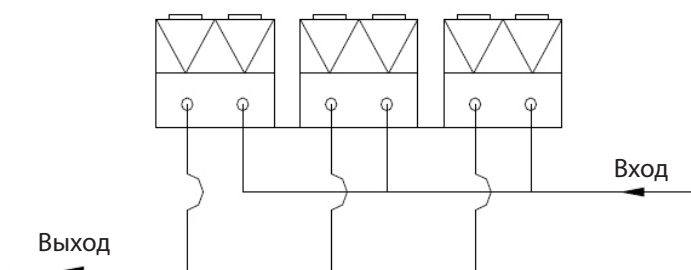
- Не следует подключать заземление электроприборов к гидравлическому трубопроводу агрегата, так как это может стать причиной электролитической коррозии трубопровода.
- Для закрытых трубопроводов рекомендуется проведение антикоррозионных мер.
- Обратите внимание на скорость расхода воды, положение расширительного бака и заглушки нагнетания для того, чтобы убедиться в отсутствии воздушного пузыря.
- Входное/выходное отверстие агрегата и насоса должно быть оснащено гибким трубопроводом во избежание передачи вибраций зданию.
- Конструкция входного/выходного отверстия должна соответствовать следующим рекомендациям:
 - а) Выходное отверстие циркуляционного насоса должно быть подсоединено ко входному отверстию испарителя; входное отверстие насоса не должно быть соединено с трубопроводом возвратной воды.
 - б) На входе охлаждающей воды в испаритель необходимо установить один фильтр более чем с 25 ячейками на дюйм.
 - в) Перед запуском агрегата необходимо очистить все трубопроводы охлаждающей воды от посторонних предметов во избежание их попадания в испаритель.
 - г) На входном и выходном отверстиях необходимо установить термометр и датчик давления для облегчения проведения их техобслуживания.
 - д) На входе каждого испарителя следует установить реле протока воды. Реле необходимо установить на горизонтальном прямом участке трубопровода. Расстояние от реле протока до поворота должно быть в 5 раз больше чем диаметр трубопровода. Реле протока воды подключено к клеммам, расположенным в колодке шкафа автоматики (при подключении воспользуйтесь электрической схемой).

Предупреждение:

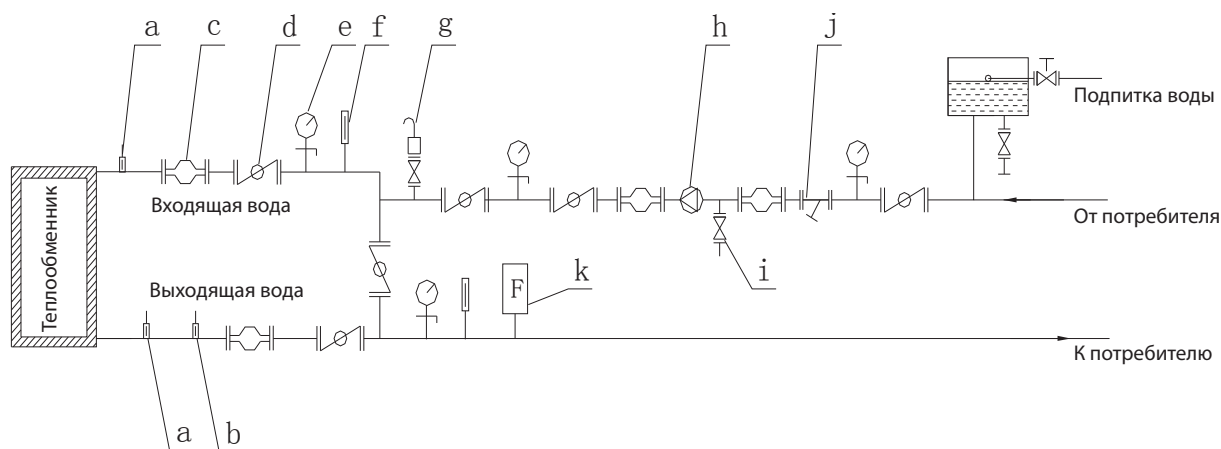
При проведении работ по пуско-наладке убедитесь в правильности направления потока воды.

Предупреждение:

Реле протока воды не следует использовать для осуществления запуска и останова агрегата.



5.4.2. Рекомендуемая схема обвязки чиллеров



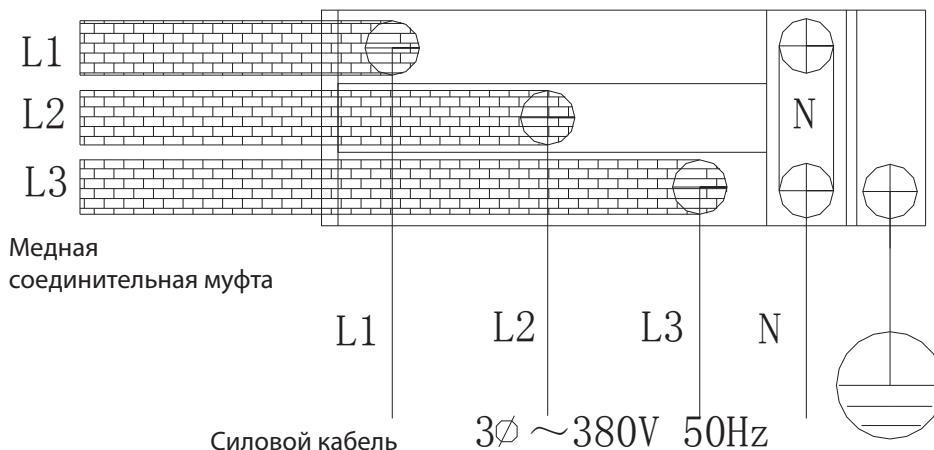
a	Датчик температуры	b	Термометр	c	Вибрационные вставки
d	Дроссельная заслонка	e	Датчик давления	f	Термометр
g	Автоматический воздушный клапан	h	Водяной насос	i	Дренажный клапан
j	Фильтр	k	Реле протока воды		

5.5. Требования к подключению и схема электроподключения

5.5.1. Требования к подключению

(1) Схема подключения основного источника питания

Требования к силовому кабелю питающего напряжения: силовой кабель должен соответствовать национальным стандартам, клеммная колодка для подключения кабеля должна быть оснащена пылезащитной крышкой.



Диапазон кабелей		
Исполнение	Муфта	Рекомендуемый размер кабеля
A-LSBLGCW250/M	BVR50~BVR120	BVR95
A-LSBLGCW350/M	BVR50~BVR120	BVR120

Примечание: При выборе кабеля следуйте рекомендациям, представленным в таблице. Меньший размер кабеля силовой питающей сети может привести к выходу из строя агрегатов. В этом случае компания Aerotek Professional снимает с себя любую ответственность, связанную с гарантийными обязательствами.

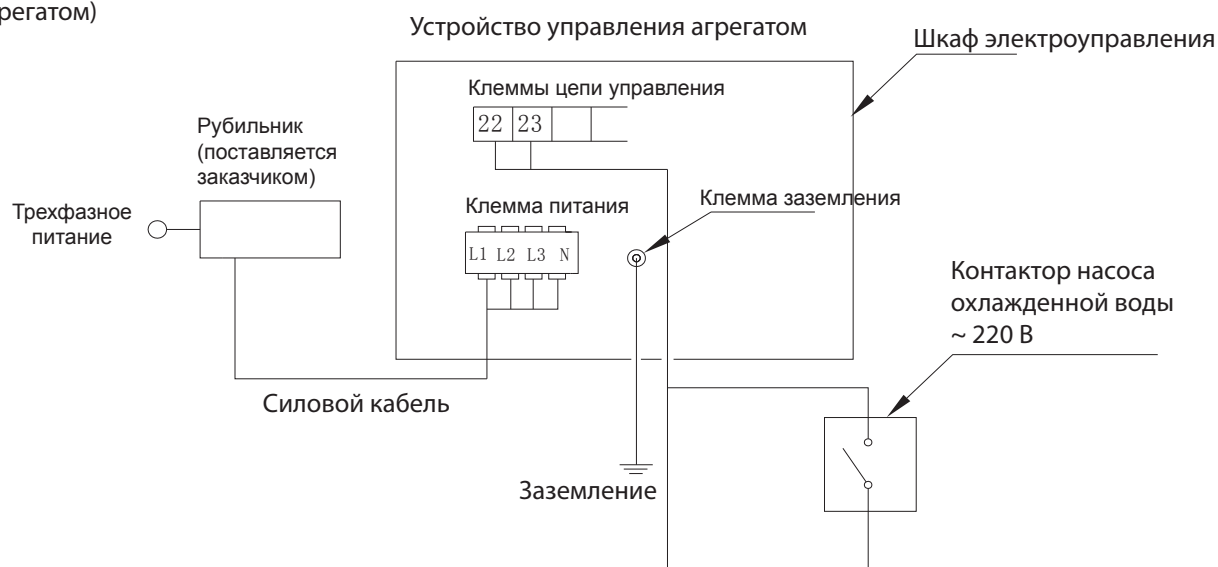
(2) Предохранитель силовой питающей сети

Во избежание короткого замыкания или выхода из строя электрических устройств, таких как трансформатор, кабель, должен быть установлен предохранитель на каждой силовой фазе. Предохранитель должен соответствовать следующим требованиям:

- Соответствовать стандарту IEC/EN 60947-2 или IEC/EN60947-3.
- В случае срабатывания, предохранитель должен изолировать электрооборудование от источника питания и иметь одну позицию OFF (ВЫКЛ) и одну позицию ON (ВКЛ), отмеченные буквами "O" и "I" соответственно.
- Иметь внешние рабочие устройства.
- Быть оснащенным устройством ручной блокировки OFF (ВЫКЛ).
- Должна быть обеспечена возможность отключения всех фаз, находящихся под напряжением от линии питающей сети.
- Иметь возможность, позволяющую отключать все электрические устройства, включая двигатели.

Примечание: Перед проведением техобслуживания необходимо отключать рубильник, при этом нужно убедиться, что он находится в положении OFF (ВЫКЛ).

(3) Схема подключения внешних устройств: управление контактором циркуляционного насоса выполняет контроллер. (Примечание: клеммы могут отличаться, необходимо следовать схеме, поставляемой с агрегатом)

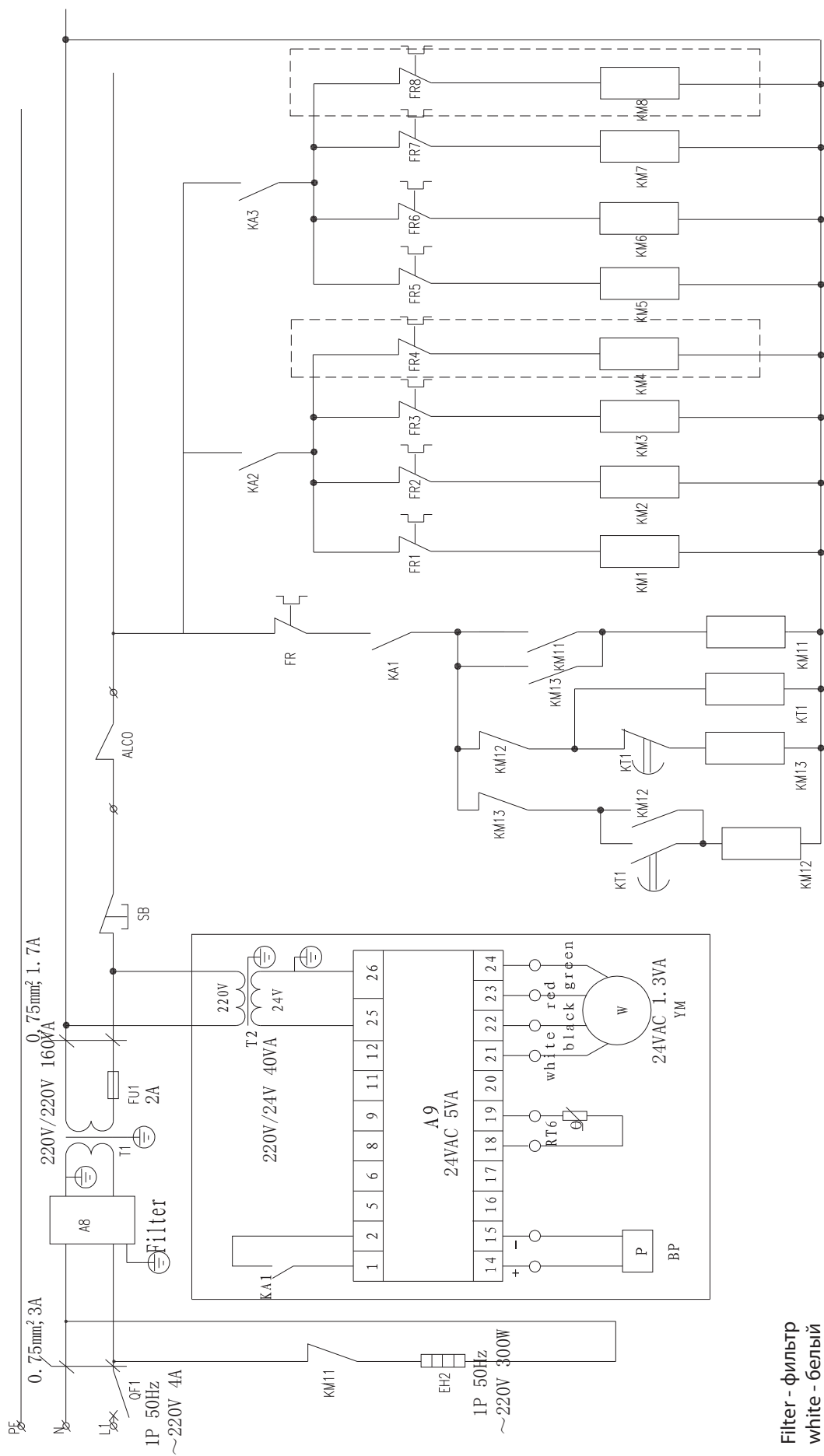


(4) Требования

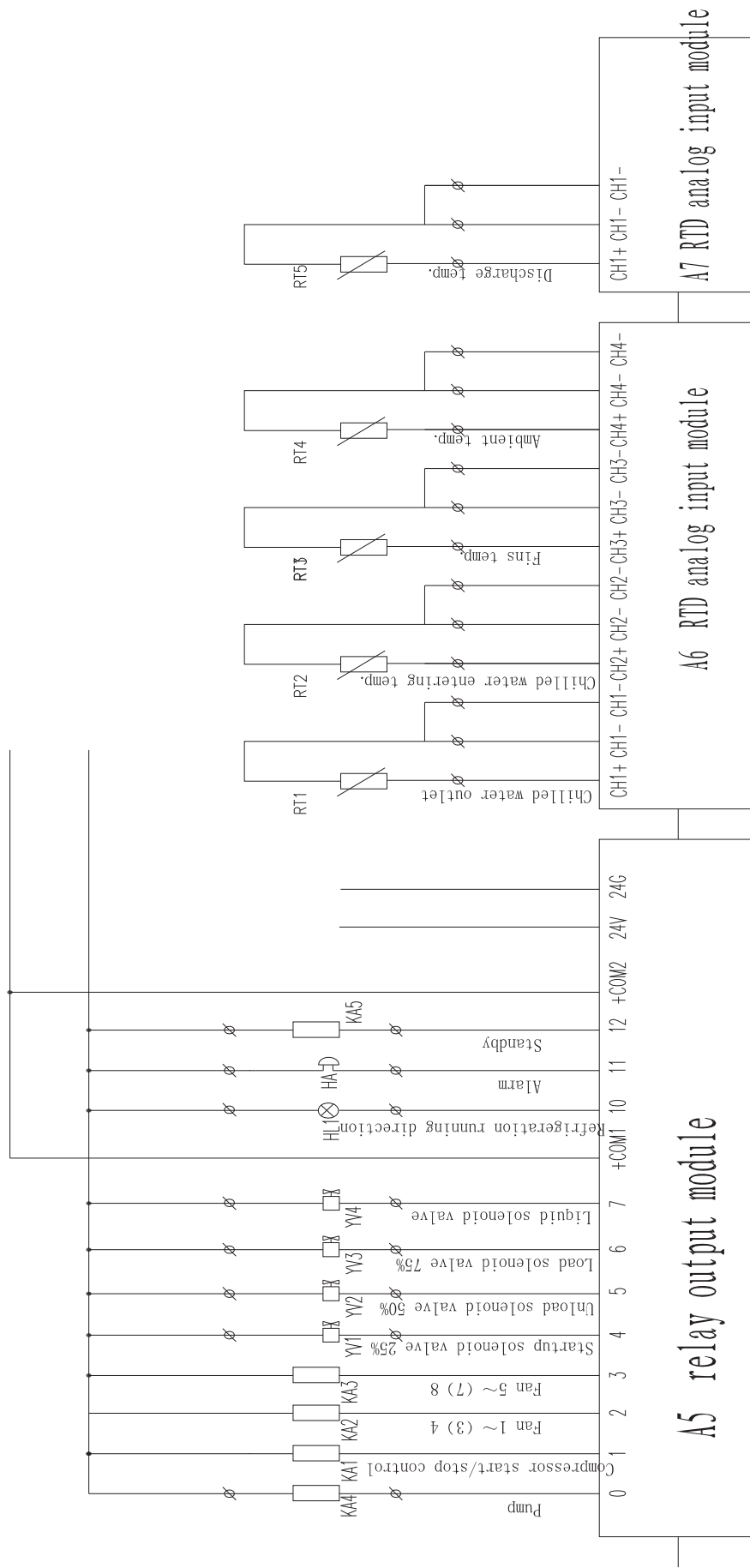
Подключение должно осуществляться квалифицированными специалистами. При осуществлении подключения необходимо соблюдать следующие рекомендации:

- a) Во время функционирования агрегата напряжение питания должно быть стабильным. Отклонение значения рабочего напряжения не должно превышать $\pm 10\%$ от номинального значения. Слишком низкое или слишком высокое напряжение могут оказать негативное влияние на агрегат.
- b) Разбалансировка фаз не должна превышать 2% от номинального значения, значение расхождения между самым высоким и самым низким значениями фазового тока должно быть не менее 3% от номинального значения для предотвращения перегрева компрессора.
- c) Отклонение частоты сети должно составлять $\pm 2\%$ от номинального значения.
- d) Самое низкое значение пускового тока агрегата должно быть выше 90% от номинального значения.
- e) Длина силового кабеля должна обеспечивать разницу напряжений между двумя его полюсами меньше 2% от номинального значения. Если невозможно уменьшить длину используйте кабель питающего напряжения меньшего сечения.
- f) Подключение между источником питания и агрегатом должно осуществляться строго в соответствии с электротехническими правилами и нормами. После подачи питания к агрегату необходимо измерить параметры сети питающего напряжения с помощью 500В мегомметра для проверки изоляции, сопротивление изоляции должно быть по крайней мере выше $5\text{ М}\Omega$.
- g) Должно быть обеспечена защита от короткого замыкания любой из фаз питающего напряжения на корпус в соответствии с электротехническими правилами и нормами.
- h) Рабочий ток, потребляемая мощность и другие параметры, указанные на шильдике агрегата, должны быть проверены при номинальных условиях эксплуатации. Возможны случаи значительных расхождений действующих значений при фактической нагрузке системы и повышении/понижении температуры наружного воздуха, следовательно, необходимо выбирать источник питания, трансформатор исходя из наихудших рабочих условий.
- i) Электромагнитный контактор циркуляционных насосов, должен быть подключен к клеммной колодке агрегата. Контакттор монтируется непосредственно на месте установки и не устанавливается в шкаф автоматики агрегата.
- j) Электроподключение должно осуществляться в соответствии с правилами проектирования
- k) Цвет фазовых линий должен отличаться от цвета кабеля для нейтрали, рекомендуется единообразная схема обозначения кабеля питающего напряжения, защитный кабель заземления (РЕ линия) должен быть желто-зеленым, нулевой кабель-голубого цвета.
- l) Необходимо провести осмотр изоляции после подключения. Сопротивление изоляции должно соответствовать соответствующим нормам и национальным стандартам.
- m) Защитный кабель заземления (РЕ линия) должен быть надежно подключен. Для провода с защитой от замыкания необходимо провести тестовое включение и записать результат.
- n) Электропроводка должна представлять собой медные кабели, выбор кабеля определяется электрической нагрузкой. Необходимо параллельное соединение и одинаковый размер кабелей.
- o) На поверхности кабеля должна быть следующая маркировка: наименование производителя, модель агрегата, номинальное напряжение, все обозначения должны быть легко читаемыми и стойкими к износу.

5.5.2 Схема электроподключения

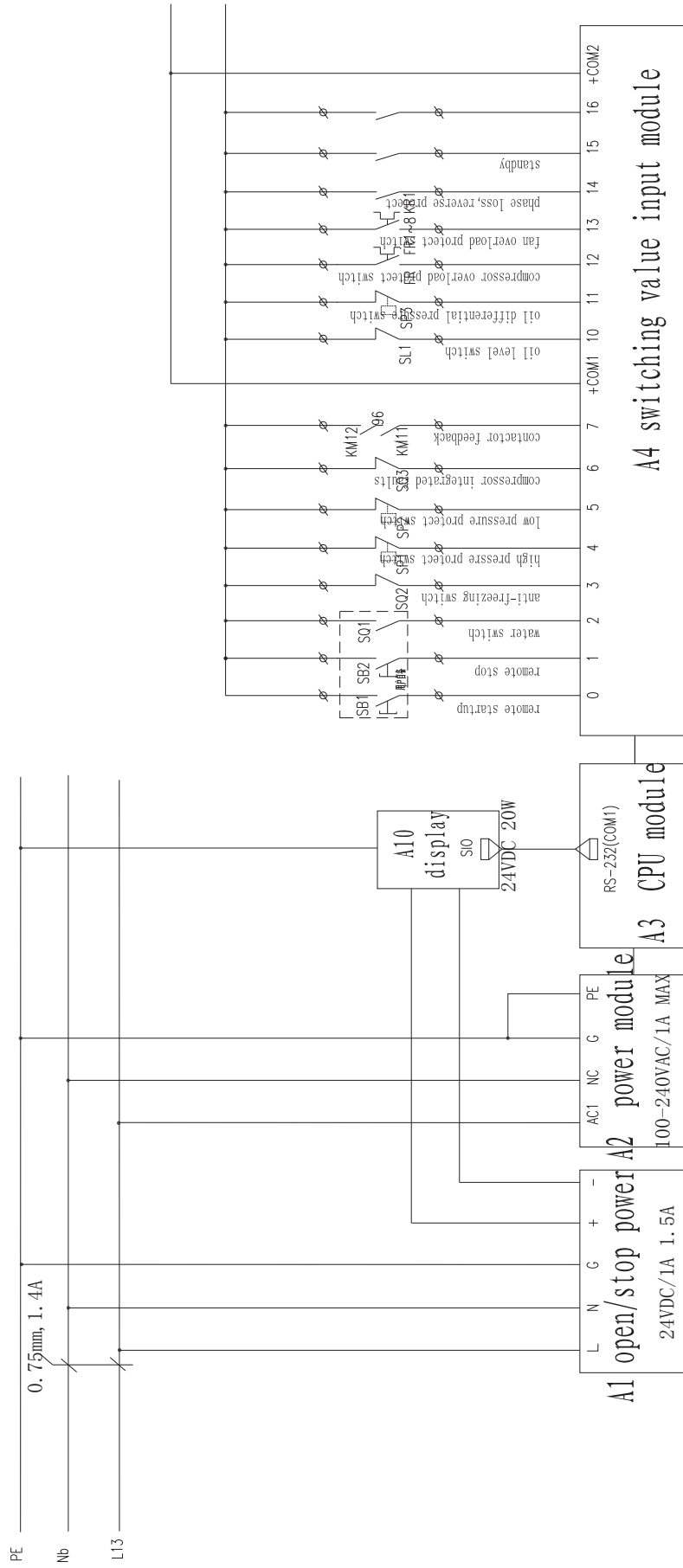


Filter - фильтр
 white - белый
 red - красный
 black - черный
 green - зеленый



- A5 relay output module**
- 0 Pump - насос
 - 1 Compressor start/stop control - управление запуском/остановом компрессора
 - 2 Fan - вентилятор
 - 3 Startup solenoid valve - соленоидный клапан запуска
 - 4 Unload solenoid valve - соленоидный клапан снятия нагрузки
 - 5 Load solenoid valve - соленоидный клапан увеличения нагрузки
 - 6 Liquid solenoid valve - соленоидный клапан расхода жидкости
 - 7 Refrigeration running direction - направление движения
 - 8 Alarm - сигнализация
 - 9 Standby - режим ожидания
 - 10 Standby
 - 11 Alarm
 - 12 Standby
 - 24V +COM2
 - 24G

- A6 RTD analog input module**
- 1 CH1+ CH1- CH1- Chilled water outlet - выход охлаждающей воды
 - 2 CH1- CH1- CH1- Chilled water entering temp. - температура охлаждающей воды на входе
 - 3 CH2- CH2+ CH2- Fins temp. - температура оребрения
 - 4 CH3- CH3+ CH3- Ambient temp. - температура наружного воздуха
 - 5 CH4- CH4+ CH4- Discharge temp. - температура нагнетания
- A7 RTD analog input module**
- 1 CH1+ CH1- CH1- Relay output module - релейный выход
 - 2 Analog input module - аналоговый выход



remote startup - дистанционный запуск

remote stop - дистанционный останов

water switch - реле протока воды

anti-freezing switch - реле защиты от обмерзания

high pressure protect switch - реле защиты по высокому давлению

low pressure protect switch - реле защиты по низкому давлению

compressor integrated faults - интегрированные ошибки компрессора

contactor feedback - обратная связь контактора

oil level switch - реле уровня масла

oil differential pressure switch - реле перепада давления масла

compressor overload protect switch - реле защиты компрессора от перегрузки

fan overload protect switch - реле защиты вентилятора от перегрузки

phase loss, reverse protect - устройство потери, перекоса фаз

standby - режим ожидания open/stor power - подача/отключение питания

power module - силовой модуль

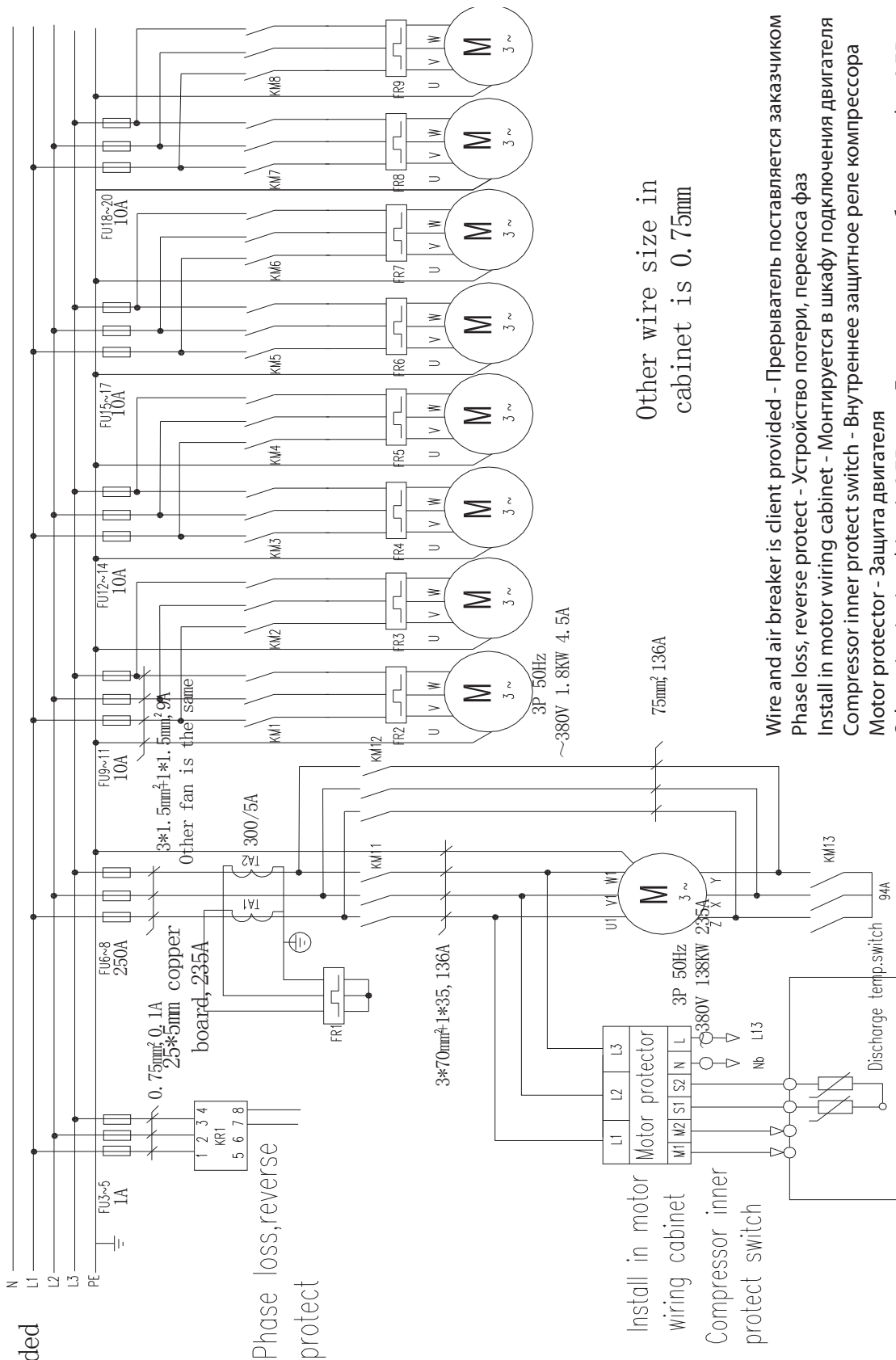
CPU module - модуль CPU

switching value input module - значение величины срабатывания на входе

display - дисплей

Wire and air
breaker is
client provided

3P 50Hz
~380V 15.1KW 275A



Other wire size in
cabinet is 0.75mm

- Wire and air breaker is client provided - Прерыватель поставляется заказчиком
- Phase loss, reverse protect - Устройство потери, перекоса фаз
- Install in motor wiring cabinet - Монтируется в шкаф подключения двигателя
- Compressor inner protect switch - Внутреннее защитное реле компрессора
- Motor protector - Защита двигателя
- Other wire size in cabinet is 0.75 mm - Другое сечение кабеля в шкафу - 0,75 mm

Установка и транспортировка

Поз.	Обозначение	Описание	Поз.	Обозначение	Описание
1	TA1,TA2	Трансформатор тока	26	BP	Датчик низкого давления
2	FU1~FU20	Предохранитель	27	SP3	Реле перепада давления масла
3	KR1	Устройство последовательности фаз	28	RT1~RT5	Датчик температуры
4	KM11, KM12, KM13	Контактор компрессора	29	A10	Интерфейс
5	FR1~FR9	Реле защиты от перегрузки	30	A2~A7	Программируемый контроллер
6	M	Компрессор	31	CR1/CR2	Соленоидный клапан увеличения/снятия нагрузки
7	QF1	Прерыватель	32	YV5	Соленоидный клапан впрыскивания жидкости
8	KT1	Реле таймера	33	KR1	Устройство потери, перекося фаз
9	KM1-KM8	Контактор вентилятора	34	SQ2	Контроллер температуры (отключение при температуре ниже 3°C)
10	M1-M8	Двигатель вентилятора	35	HL1	Лампочка направления
11	T1	Трансформатор изоляции	36	HA	Лампочка сигнализации
12	T2	Трансформатор 220В/24В	37	SP4	Двойное реле высокого давления
13	SB	Выключатель	38		
14	EH1	Нагреватель компрессора	39		
15	A1	Подача/отключение питания	40		
16	A8	Фильтр	41		
17	KA1-KA3	Реле	42		
18	A9	Привод электронного ТРВ	43		
19	YM	ТРВ	44		
20	SQ3	Внутренняя защита компрессора	45		
21	SL1	Реле уровня масла	46		
22	KA1	Выключатель агрегата	47		
23	SP	Реле перепада давления	48		
24	SQ1	Реле протока воды	49		
25	SP1/SP2	Реле высокого/низкого давления			

Примечание.

Необходимо обратиться к электросхеме, поставляемой вместе с агрегатом, для получения более детальной информации.

6. Пробный запуск

6.1. Осмотр перед пробным запуском

6.1.1. Гидравлическая система

- 1) Все водяные трубопроводы должны быть очищены, правильно соединены, должно быть обеспечено правильное направление потока воды.
- 2) Необходимо проверить входные/выходные патрубки трубопровода для обеспечения надежного соединения.
- 3) Запуск насоса.
- 4) Необходимо проверить наличие утечек на соединительных патрубках.
- 5) Необходимо открыть вентиляционный клапан для спуска внутреннего воздуха, затем закрыть его.
- 6) Проверьте потери давления на стороне охлажденной воды и уровень расхода воды.
- 7) Проверьте соответствие температуры воды на входе/выходе в шкафу управления значениям термометра.

6.1.2. Электрический контур

- 1) Отключите рубильник и проверьте состояние всех пусковых устройств и контуров управления в шкафу.
- 2) Проверьте соответствие параметров электропитания значению, указанному на идентификационной табличке агрегата, отклонение от диапазона не должно превышать 10 %, разбалансировка фаз не должна превышать 2 %. Последовательность фаз должна соответствовать указанному на идентификационной табличке значению.
- 3) Убедитесь, что подводимая мощность к агрегату способна обеспечить работу агрегата при полной нагрузке.
- 4) Проверьте правильность заземления агрегата.
- 5) Убедитесь, что емкость кабеля и защитного устройства соответствуют требованиям агрегата, осуществите установку блокировки в соответствии со схемой.
- 6) Убедитесь, что все аксессуары и устройства управления агрегатом находятся в рабочем состоянии.

6.1.3. Агрегат

- 1) Проверьте уровень масла.
- 2) Проверьте устройства безопасности и их уставки.
- 3) Проверьте состояние клапанов агрегата, проверьте агрегат на наличие утечки хладагента (по звуку).
- 4) Проверьте сопротивление компрессора.
- 5) Перед подачей питания агрегата отключите питание компрессора.
- 6) Осуществите запуск и проверьте правильность работы пускателя Звезда-Треугольник (проверьте значение напряжение, которое при 3 фазах должно равняться 380 В).
- 7) Проверьте, нет ли потери фазы (напряжение фаза-фаза равно 220 В).
- 8) Проверьте ТРВ, его открытие/закрытие.
- 9) Проверьте нагреватель картера компрессора.
- 10) В случае нормального функционирования всех вышеперечисленных компонентов необходимо осуществить запуск устройств кондиционирования воздуха и насоса.
- 11) Отключите питание агрегата и подсоедините питание компрессора. Затем включите питание агрегата и повторно осуществите запуск.

6.2 Пробный запуск

- 1) Осуществите подключение датчика давления и установите датчик температуры, затем запустите один компрессор. Проверьте работу устройства Звезда-Треугольник и значения напряжения на каждом контакторе.
- 2) Проверьте ток компрессора.
- 3) Проверьте правильность направления вращения вентилятора, работу вентилятора, затем проверьте рабочий ток.
- 4) Проверьте уровень масла и работу соленоидного клапана регулирования производительности (проверка осуществляется с помощью контакта магнитного ножа с клапаном и выявления наличия магнитного поля).
- 5) Компрессор должен проработать как минимум 20 минут, затем проверьте все параметры и правильность значения давления на всасывании/нагнетании.
- 6) Проверьте температуру нагнетательного трубопровода, убедитесь в исправности маслоотделителя, затем проверьте расход хладагента через смотровое окошко маслопровода.

- 7) Проверьте степень открытия электронного ТРВ в соответствии с температурой всасывания.
- 8) Проверьте значение перегрева на всасывании (в диапазоне 5-7 °С, проверьте соответствие значений перегрева на нагнетании и перегрева при конденсации требуемому диапазону).
- 9) Проверьте работу соленоидного клапана и ТРВ на инжекторном трубопроводе при высокой температуре нагнетания (проверка осуществляется с помощью контакта магнитного ножа с клапаном и выявления наличия магнитного поля).
- 10) Отключите агрегат и проверьте уровень масла в компрессоре.
- 11) Для работы агрегата необходимо достаточная нагрузка установки кондиционирования воздуха, поэтому убедитесь в ее функционирования.
- 12) После пробного запуска проверьте все крышки клапанов и затяните их. Очистите агрегат и удалите смазку с соединений.

6.3. Запись результатов пробного запуска

Рекомендуется записать параметры пробного запуска в предлагаемую форму для обеспечения оптимальных условий работы агрегата.

Форма записи параметров пробного запуска			
№	Проверяемый параметр	Единица измерения	Запись значения параметра
1	Давление нагнетания	МПА	
2	Давление всасывания	МПА	
3	Трехфазное напряжение	В	
		В	
		В	
4	Трехфазный ток компрессора	А	
		А	
		А	
5	Трехфазный ток двигателя вентилятора	А	
		А	
		А	
6	Температура воды на входе	°С	
7	Температура воды на выходе	°С	
8	Уровень масла		
9	Температура наружного воздуха		
10	Температура всасывания		
11	Температура нагнетания		
12	Наличие нехарактерных вибраций и шума		
13	Наличие шума, характерного для утечки хладагента		
14	Цвет масла в компрессоре		

6.4. Действия после пробного запуска

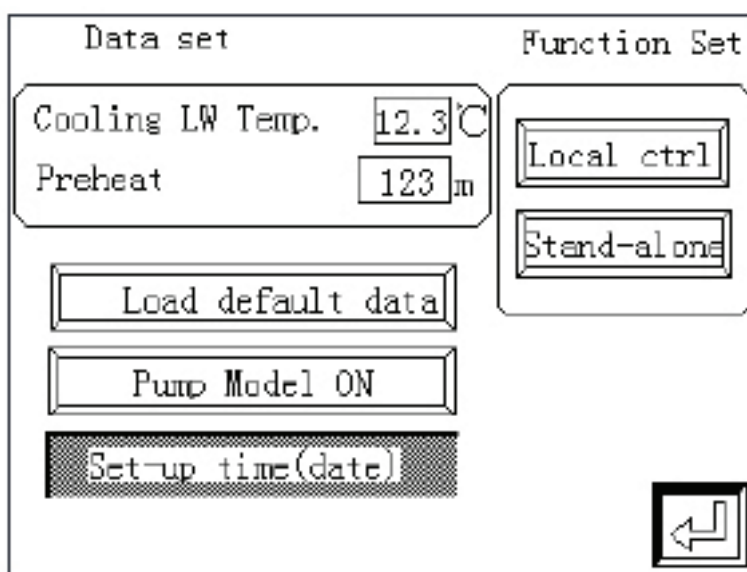
Рекомендуется осуществлять техобслуживание и эксплуатацию агрегата в соответствии с руководством по монтажу и эксплуатации после завершения пробного запуска.

7. Эксплуатация агрегата и контроллера

7.1. Осмотр перед эксплуатацией

1) Убедитесь в достаточной продолжительности периода времени, требуемого для нагрева масла компрессора (как правило, требуется от 4 до 8 часов). Поддерживайте температуру масла выше 23 °С (время нагрева масла зависит от температуры наружного воздуха, чем ниже температура наружного воздуха, тем больше времени требуется для нагрева). Установка значения времени для нагрева масла осуществляется следующим образом:

2) Нажмите на "Set the Parameter" ("Установка параметров") на основном экране, после чего и отобразится меню установки параметров, как показано на рисунке. Нажмите на поле со значением после строчки "Preheating for Startup" ("Предварительный подогрев перед запуском") и выставьте время, требуемое для нагрева масла, единица измерения - минута, например 240 минут = 4 часа.



- 3) Проверьте, достаточно ли воды в гидравлической системе, и открыт ли подпиточный водяной клапан.
- 4) Проверьте правильность расположения все трубопроводов и ручек переключателя.
- 5) Проверьте, все ли запорные клапаны открыты. Убедитесь, что все клапаны открыты при запуске агрегата.
- 6) Проверьте правильность работы всех выключателей и компонентов в шкафу управления.
- 7) Проверьте правильность значения параметров электропитания и напряжения.
- 8) Проверьте правильность показаний датчика давления агрегата. В нормальных условиях, при комнатной температуре от 25 до 28 °С, показания датчика давления должны быть в диапазоне 7-10 кгс/см² манометрич.

7.2. Процедура запуска

- 1) Запустите водяной насос гидравлической системы.
- 2) Запустите двигатель вентилятора.
- 3) Запустите компрессор.

Примечание.

При запуске компрессора следите за показаниями датчика давления. Отключите агрегат при любых отклонениях.

7.3. Процедура останова

Осуществите процедуру запуска в обратном направлении.

Примечание.

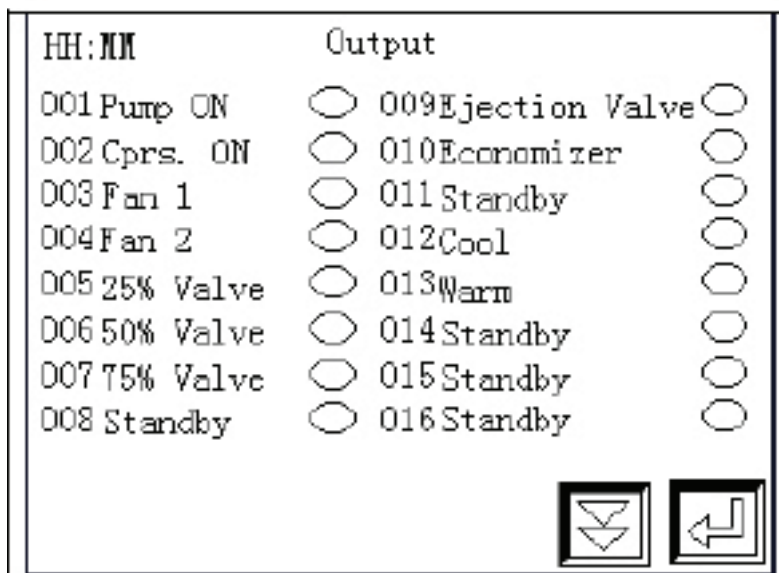
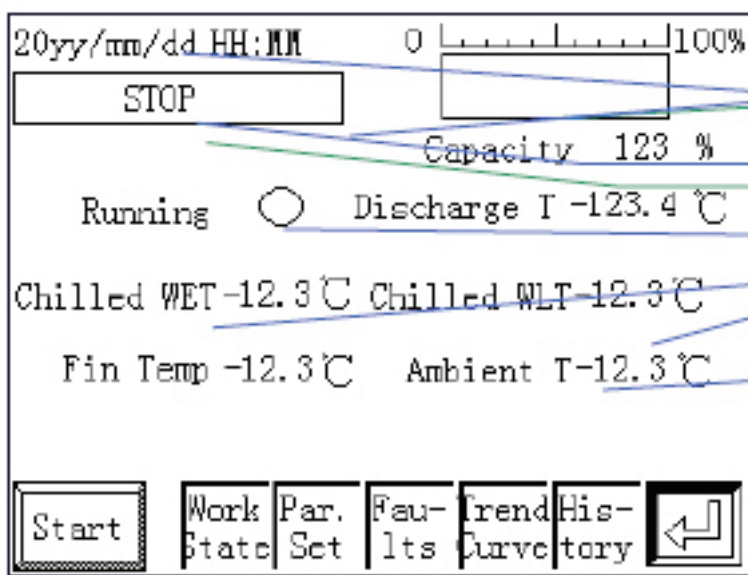
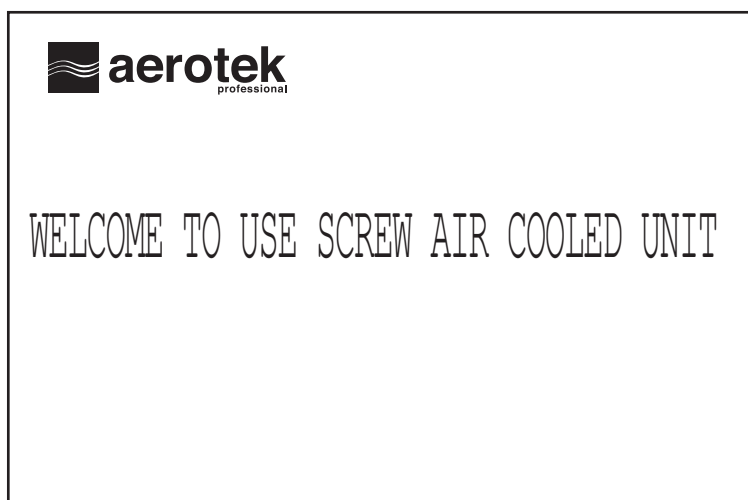
В режиме охлаждения водяной насос системы охлаждающей воды может быть остановлен по крайней мере спустя пять минут после останова компрессора.

7.4. Контроллер

Примечание

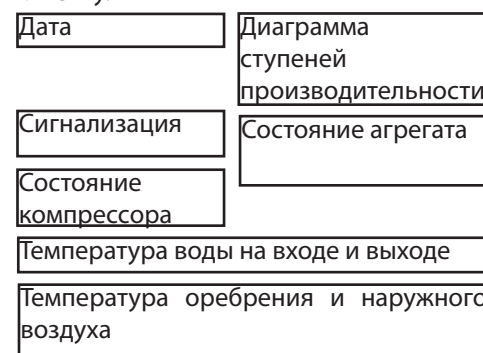
Данное изображение может быть изменено без предупреждения, для детальной информации необходимо использовать актуальный рисунок.

Рабочий интерфейс



Страница приветствия - отображение информации компании. Прикоснитесь к экрану в любом месте для входа в основной интерфейс.

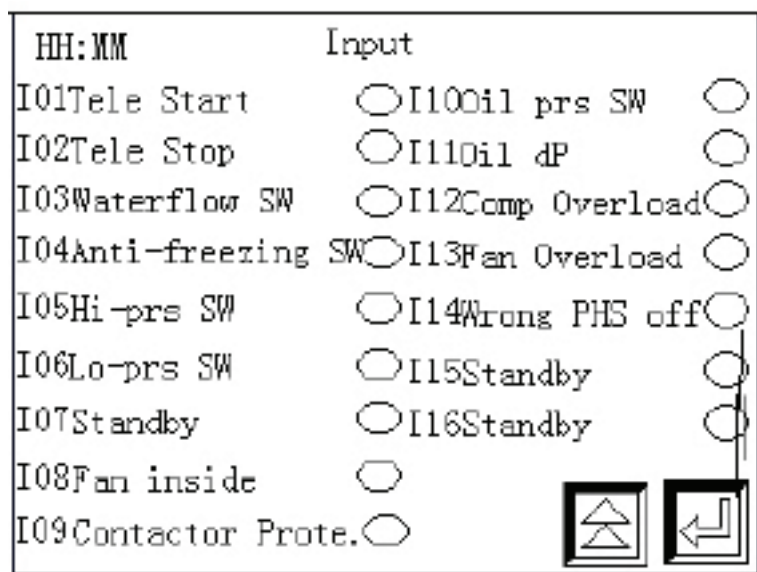
Основной интерфейс отображает базовую информацию, необходимую клиенту.



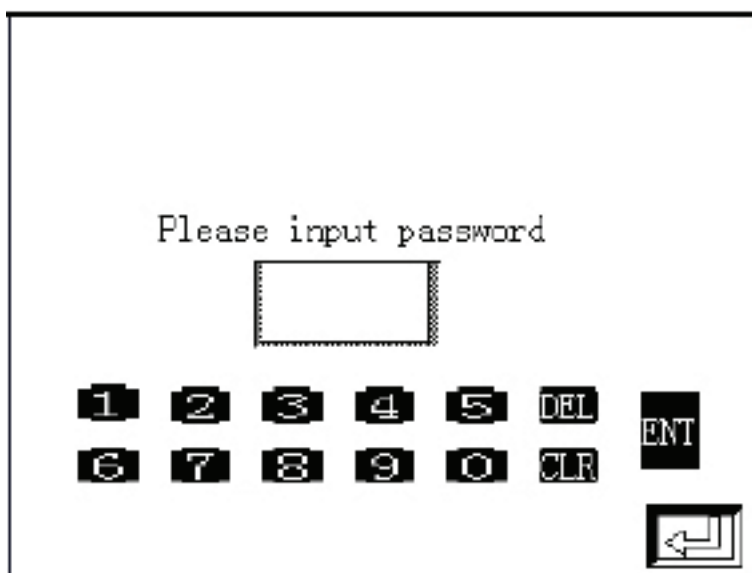
Примечание

Состояние агрегата отображает его статус в реальном времени.

Интерфейс состояния выхода отображает все состояния точек выхода. Мульти-системы отображают этот интерфейс самостоятельно.

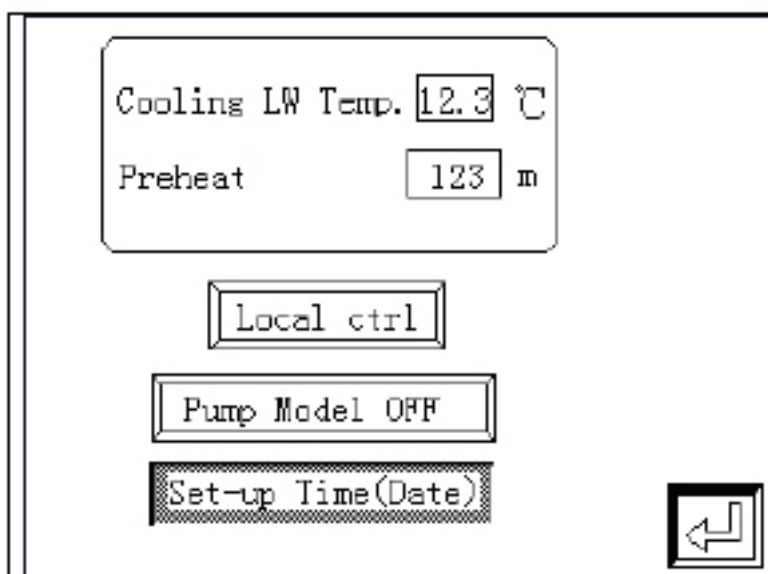


Интерфейс состояния входа отображает все состояния точек входа. Мульти-системы отображают этот интерфейс самостоятельно.



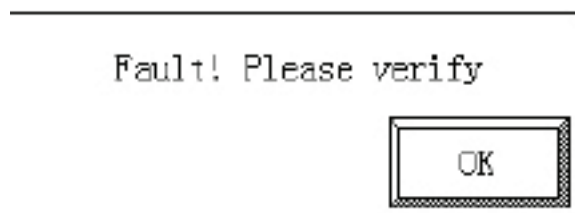
Введите пароль, затем нажмите кнопку ENT для вывода интерфейса установки параметров, пароль состоит из 4 символов: 1111.

Для выхода в основной интерфейс нажмите



В интерфейсе установки параметров можно выставить управление: местное управление или дистанционное управление, и режим работы водяного насоса. Режим работы водяного насоса управляет только насосом до запуска агрегата. Нажмите Press set-up time (Date) (Установка времени (Даты)) для ввода значения времени и даты.

При ошибке останов агрегата появится следующее окно. Нажмите OK для закрытия окна.

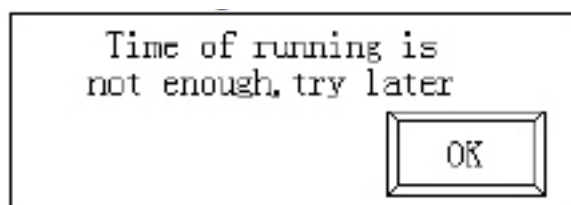


Останов

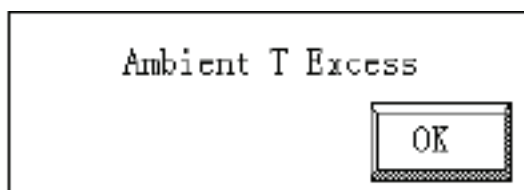
Нажмите кнопку остановки чиллера, после этого появится следующее окно. Нажмите OK для подтверждения остановки чиллера, нажмите Cancel для закрытия окна.



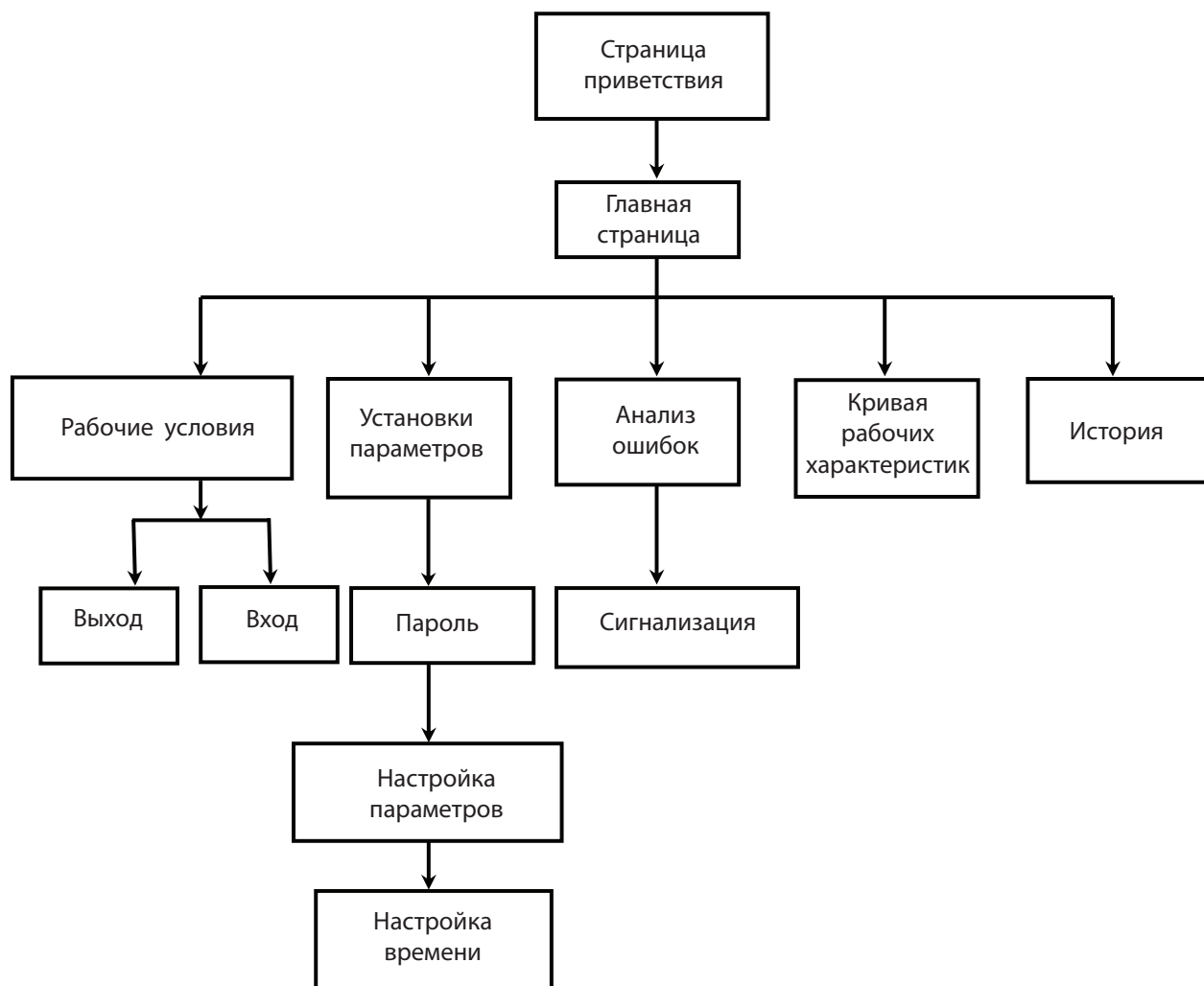
Если кнопка остановки нажата в течение 15 минут после запуска агрегата, появится следующее окно с сообщением о том, что минимальное время работы агрегата не истекло. Нажмите OK для закрытия окна.



Когда температура наружного воздуха превышает предельное значение рабочей температуры наружного воздуха для агрегата, появится следующее окно, и чиллер остановится по истечении минимального рабочего времени. Закрытие этого окна произойдет при нажатии кнопки OK, когда температура наружного воздуха вернется в необходимый диапазон.



7.5. Интерфейс контроллера



7.6. Аварийная сигнализация

Ошибка	Оценка	Результат	Возможная причина	Сброс
Прекращение расхода воды	Проверьте расход воды через 3 минуты после запуска насосов, реле протока воды остается разомкнутым 5 секунд	Остановка чиллера	Слишком низкий расход воды. Неверная установка реле протока воды. Ослабление подключения реле протока воды.	Ручной
Защита от обмерзания	Реле защиты от обмерзания остается разомкнутым 3 секунды	Остановка чиллера	Температура воды < 3 °С. Ослабление подключения реле защиты от обмерзания.	Ручной
Сигнализация по высокому давлению	Реле высокого давления остается разомкнутым 3 секунды	Остановка чиллера	Слишком высокое давление нагнетания. Ослабление подключения реле высокого давления.	Ручной
Сигнализация по низкому давлению	Реле высокого давления остается разомкнутым 1 секунду	Остановка чиллера	Слишком низкое давление всасывания. Ослабление подключения реле низкого давления.	Ручной
Внутренняя защита компрессора	Реле внутренней защиты компрессора остается разомкнутым 3 секунды	Остановка чиллера	Слишком высокая температура двигателя. Перемена направления движения двигателя. Потеря фазы. Разбалансировка фаз. Ослабление подключения реле внутренней защиты компрессора.	Ручной
Защита по уровню масла	Реле уровня масла остается разомкнутым 60 секунд	Остановка чиллера	Слишком низкий уровень масла. Ослабление подключения реле уровня масла.	Ручной
Защита по перепаду давления масла	Реле перепада давления масла остается разомкнутым 30 секунд	Остановка чиллера	Засорение масляного фильтра. Ослабление подключения реле перепада давления масла.	Ручной
Перегрузка компрессора	Реле перегрузки компрессора остается разомкнутым 3 секунды	Остановка чиллера	Перегрузка компрессора. Ошибка реле защиты от тепловой перегрузки. Ослабление подключения.	Ручной
Перегрузка вентилятора	Реле перегрузки вентилятора остается разомкнутым 3 секунды	Остановка чиллера	Перегрузка вентилятора. Ошибка реле защиты от тепловой перегрузки. Ослабление подключения.	Ручной
Сбой подачи электроэнергии	Режим защиты по электропитанию не функционирует на протяжении 3 сек	Остановка чиллера	Температура обречения > 70 °С на протяжении 10 секунд	Ручной
Неисправность контактора	Обратная связь контактора не функционирует на протяжении 0,1 сек после 10 сек работы компрессора	Остановка чиллера	Срабатывание контактора нестабильно. Ослабление подключения контактора. Срабатывание вспомогательного реле нестабильно.	Ручной
Слишком высокая температура нагнетания	Температура нагнетания > 110 °С на протяжении 10 секунд	Остановка чиллера		Ручной
Слишком высокая температура обречения	Температура обречения > 70 °С на протяжении 10 секунд	Остановка чиллера		Ручной

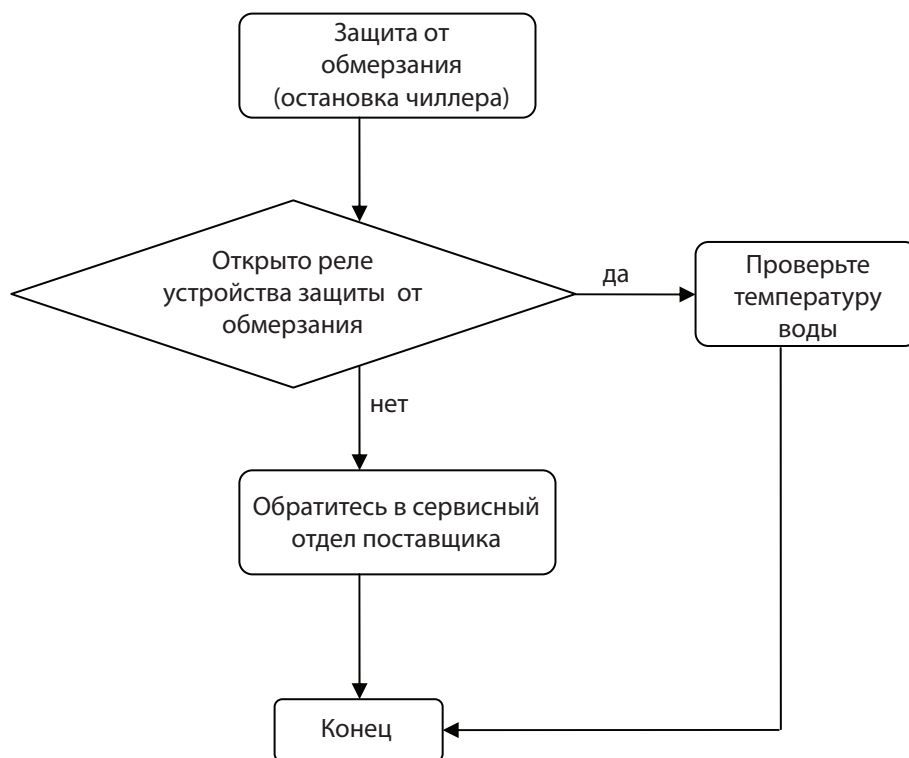
Ошибка	Оценка	Результат	Возможная причина	Сброс
Разомкнутый контур датчика температуры воды на выходе	PT100 сопротивление > 300 Ω	Остановка чиллера		Ручной
Короткое замыкание датчика температуры воды на выходе	PT100 сопротивление < 20 Ω	Остановка чиллера		Ручной
Разомкнутый контур датчика температуры воды на входе	PT100 сопротивление > 300 Ω	Остановка чиллера		Ручной
Короткое замыкание датчика температуры воды на входе	PT100 сопротивление < 20 Ω	Остановка чиллера		Ручной
Разомкнутый контур датчика температуры наружного воздуха	PT100 сопротивление > 300 Ω	Остановка чиллера		Ручной
Короткое замыкание датчика температуры наружного воздуха	PT100 сопротивление < 20 Ω	Остановка чиллера		Ручной
Разомкнутый контур датчика температуры оребрения	PT100 сопротивление > 300 Ω	Остановка чиллера		Ручной
Короткое замыкание датчика температуры оребрения	PT100 сопротивление < 20 Ω	Остановка чиллера		Ручной
Разомкнутый контур датчика температуры нагнетания	PT100 сопротивление > 300 Ω	Остановка чиллера		Ручной
Короткое замыкание датчика температуры нагнетания	PT100 сопротивление < 20 Ω	Остановка чиллера		Ручной

7.7. Схема защитных устройств

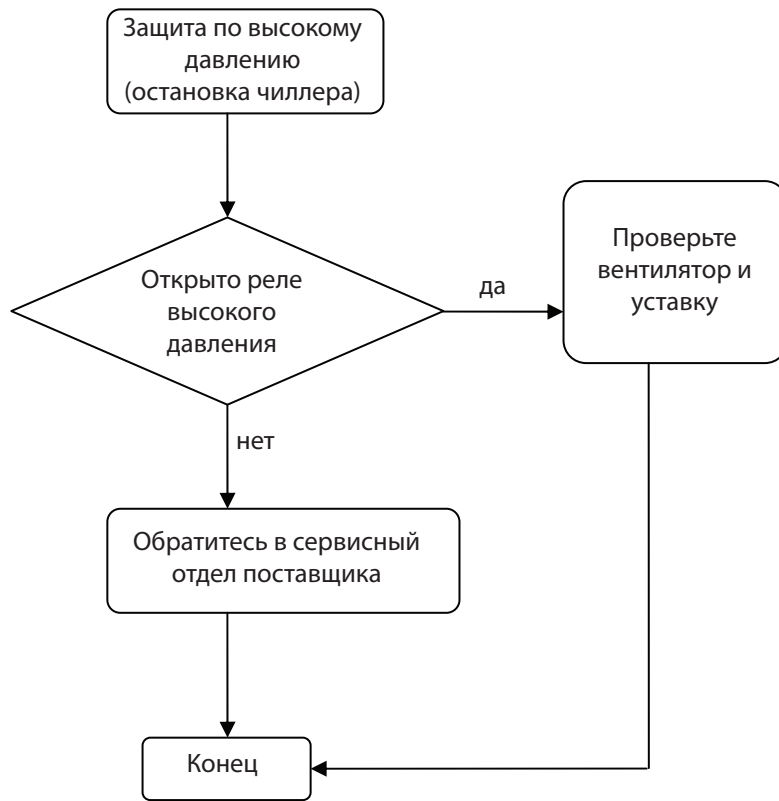
1) Прекращение расхода воды



2) Защита от обмерзания



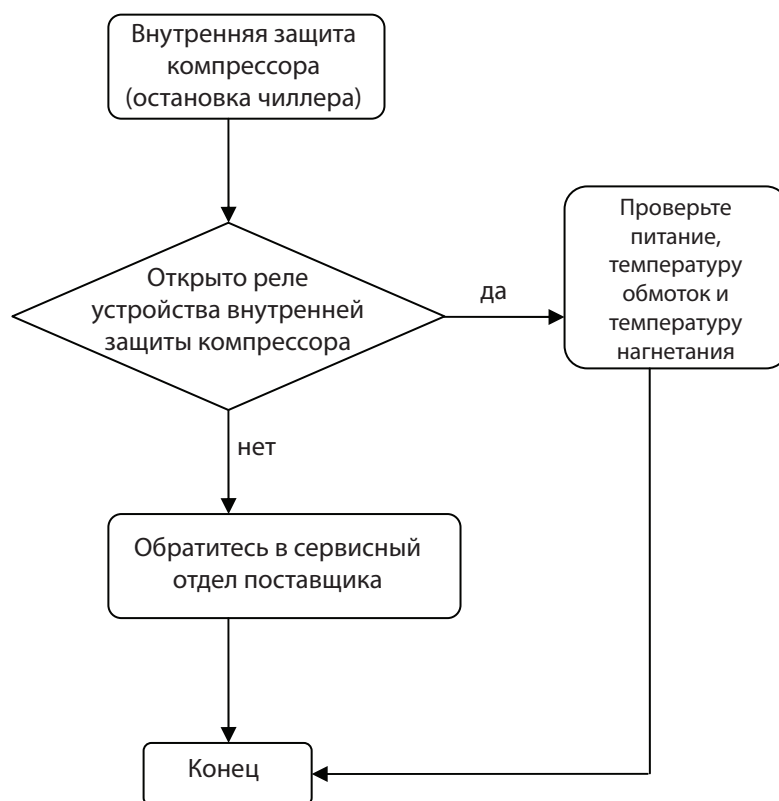
3) Защита по высокому давлению



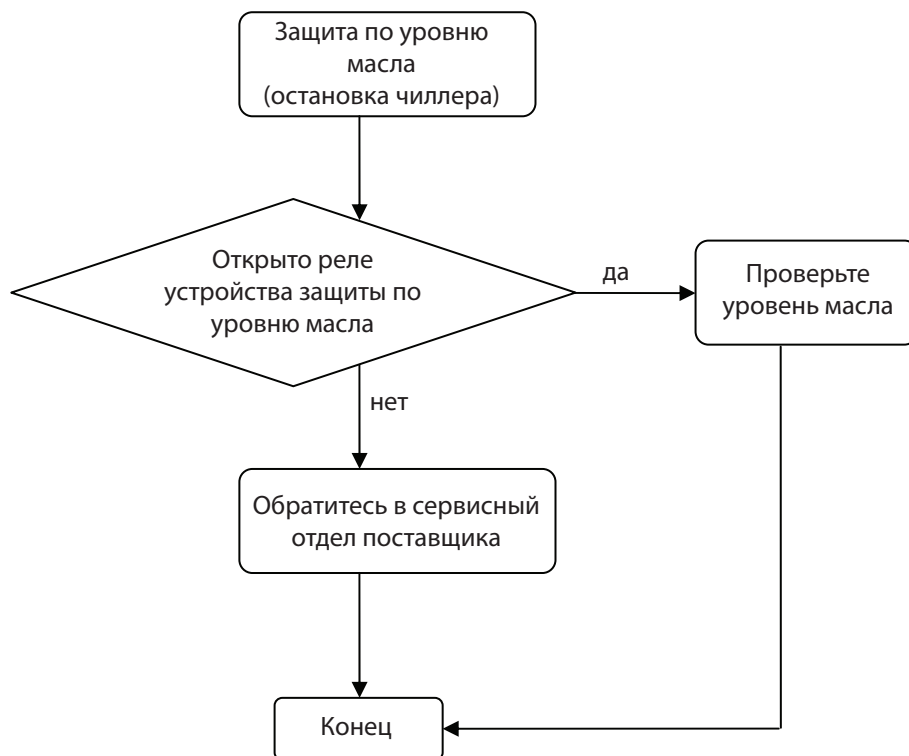
4) Защита по низкому давлению



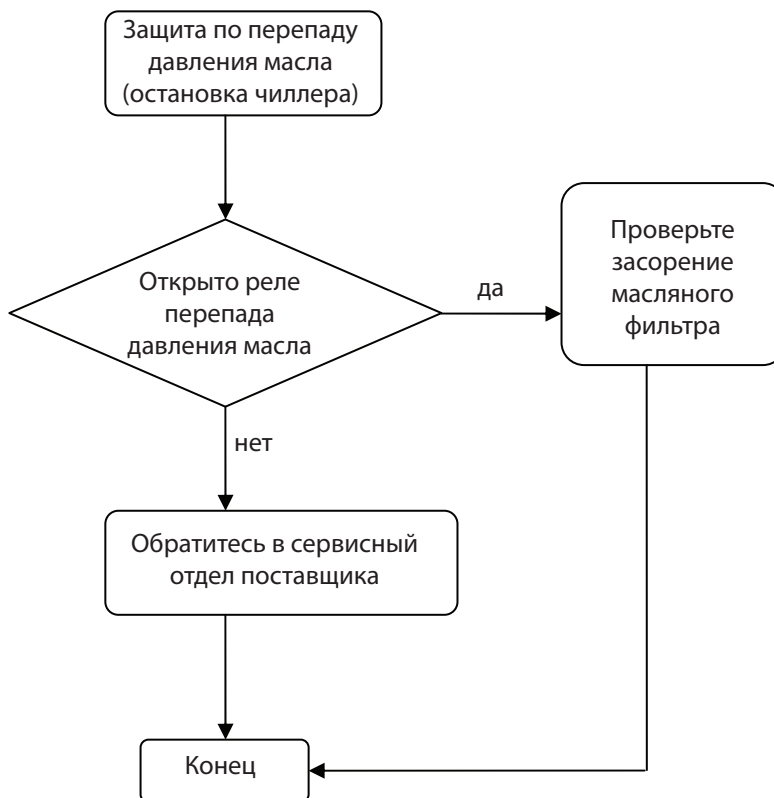
5) Внутренняя защита компрессора



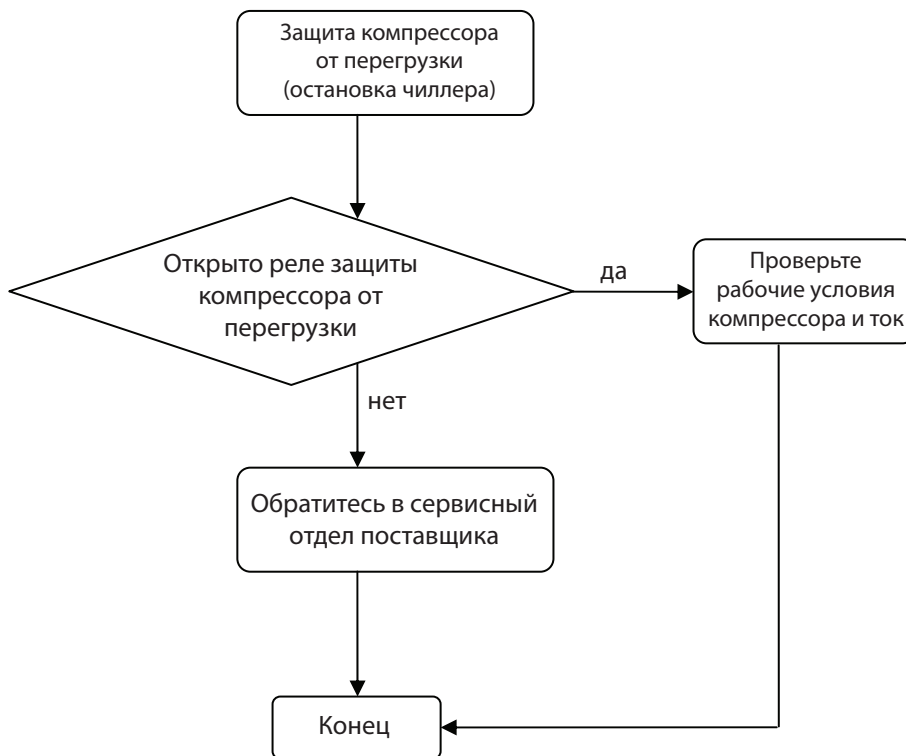
6) Защита по уровню масла



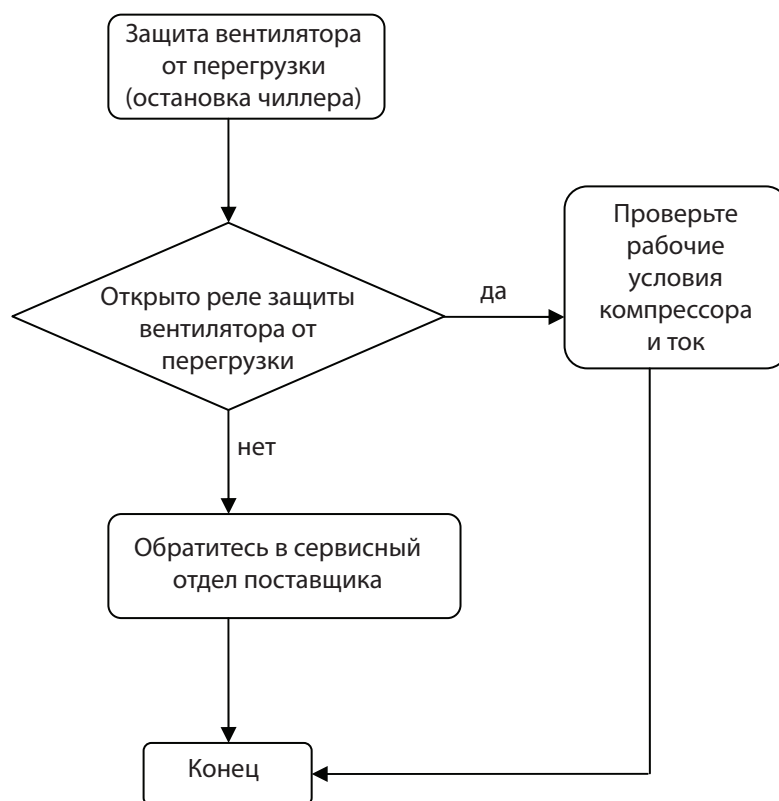
7) Защита по перепаду давления масла



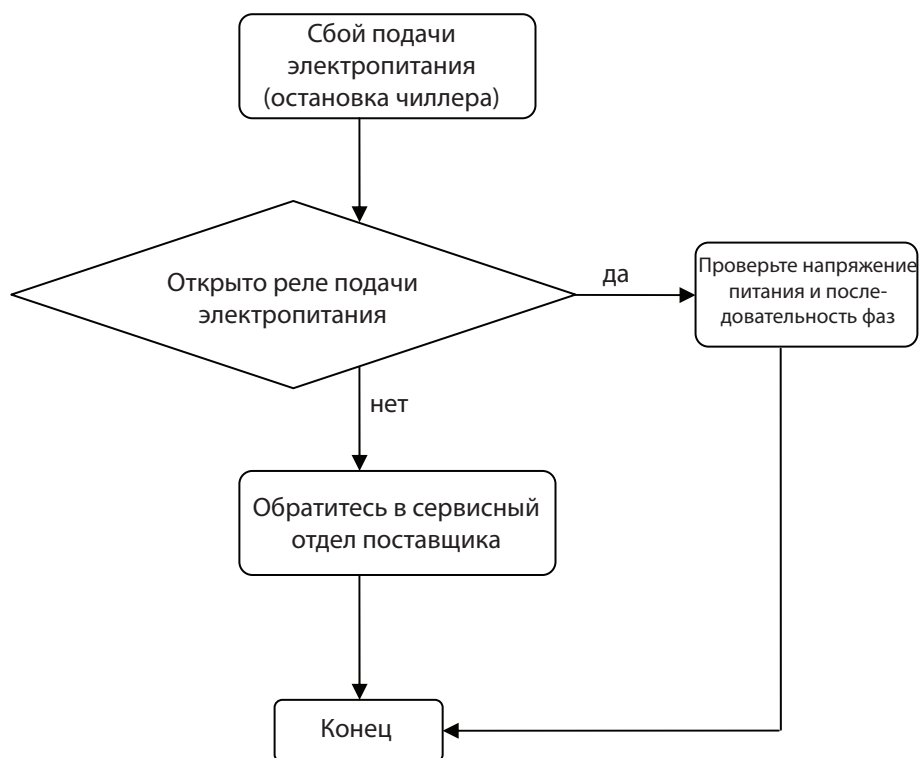
8) Защита компрессора от перегрузки



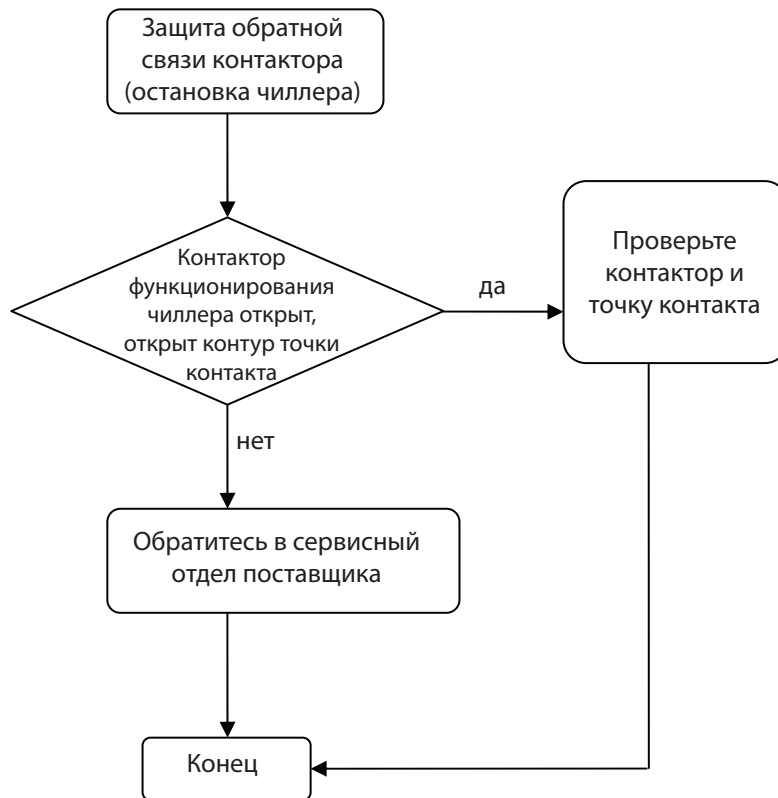
9) Защита вентилятора от перегрузки



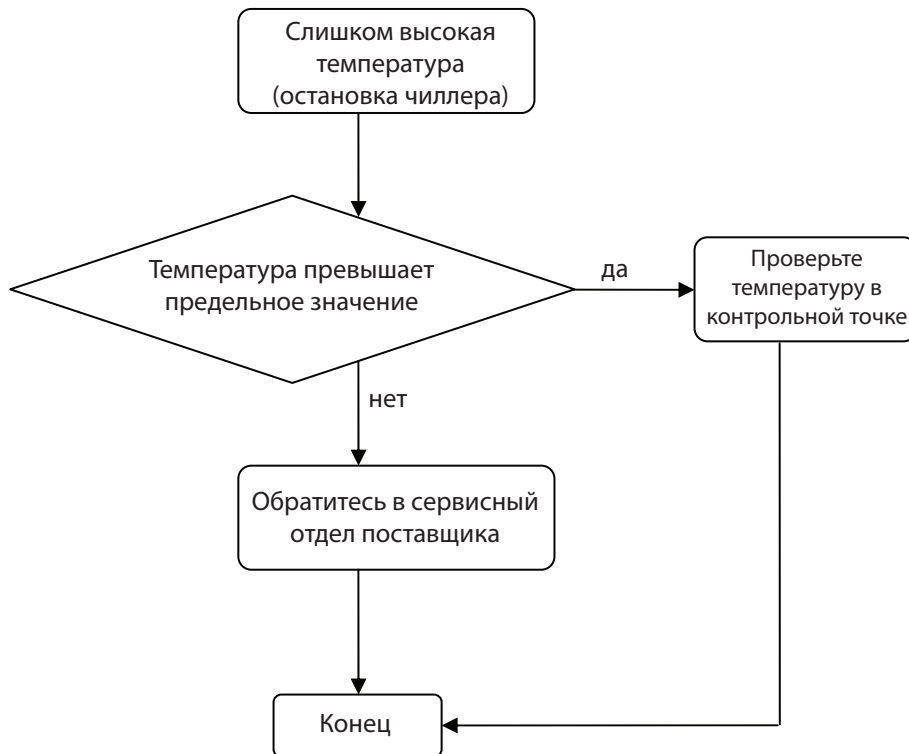
10) Сбой подачи электроэнергии



11) Защита обратной связи контактора



12) Слишком высокая температура нагнетания/ оребрения



13) Короткое замыкание датчика температуры воды на входе/воды на выходе/температуры наружного воздуха/ температуры оребрения/температуры нагнетания



14) Открыт контур датчика температуры воды на входе/воды на выходе/температуры наружного воздуха/ температуры оребрения/температуры нагнетания



7.8. Рекомендации по функционированию агрегата

- (1) Строго запрещается применение масла разных производителей, масло должно соответствовать требованиям, приведенным в руководстве по монтажу и эксплуатации. При замене масла необходимо осуществить удаление оставшегося в компрессоре масла и дренаж чиллера, после чего осуществляется добавление масла, и замена фильтра-осушителя. Необходимо обратить внимание на то, что некоторые виды масла POE на основе полиэфиров разжижаются и теряют свои качества, поэтому после добавления нового масла необходимо провести еще одну смену масла для очистки оставшегося смазочного материала.
- (2) При возникновении аварийной ситуации при запуске компрессора чиллер может быть остановлен с помощью кнопки "Emergency Stop" ("Аварийный останов") на панели управления.
- (3) Установка электронного TRV не может быть изменена без разрешения специалистов поставщика.

8. Устранение неисправностей

Признак	Причина	Устранение неисправности
I. Компрессор не работает	Отключение питания	Проверьте и обеспечьте питание
	Сработало реле (перегрузка по току)	Найдите причину перегрузки по току, при слишком коротком периоде срабатывания - измените его значение, при слишком низком значении давления - постарайтесь улучшить его
	Неисправность пускового выключателя	Проверьте и замените
	Перегорел предохранитель источника питания цепи управления	Замените
	Не работает часть цепи управления	Проверьте функционирование водяного насоса цепи управления, если он не работает, запустите его
	Сработало реле по высокому и низкому давлению	Проверьте установку давления и отрегулируйте его
II. Останавливается вскоре после запуска	Сработало реле по высокому и низкому давлению	Слишком высокая температура наружного воздуха; устраните неконденсирующийся газ, при блокировке TRV очистите его, в случае его повреждения замените его, удалите пыль с оребрения теплообменника
III. Слишком низкое давление нагнетания (режим охлаждения)	Недостаточное количество хладагента	Добавьте хладагент
	Слишком большой перегрев TRV	Отрегулируйте его
	Слишком низкая температура наружного воздуха	Проверьте температуру наружного воздуха, при необходимости отключите несколько вентиляторов
	Слишком низкое давление всасывания	См. IV
IV. Слишком высокое давление нагнетания (режим охлаждения)	Избыточное количество хладагента	Удалите лишний хладагент
	Попадание неконденсирующего газа	Выпустите газ
	Загрязнение оребрения теплообменника	Очистите оребрение теплообменника
	Высокая температура оребренного теплообменника	Проверьте температуру оребренного теплообменника и наличие препятствий на пути приточного воздуха
	Недостаточно приточного воздуха для оребренного теплообменника	Проверьте рабочий статус вентилятора
	Неточность показаний датчика высокого давления	Замените датчик
	Слишком высокое давление всасывания	См. V
V. Слишком высокое давление всасывания (режим охлаждения)	Слишком высокая холодильная нагрузка	Отрегулируйте ее
	Слишком низкий перегрев TRV	Отрегулируйте его
	Избыточное количество хладагента	Удалите лишний хладагент

Признак	Причина	Устранение неисправности
VII. Слишком низкое давление нагнетания (режим нагрева)	Недостаточное количество хладагента	Добавьте хладагент
	Слишком большой перегрев ТРВ	Отрегулируйте его
	Слишком большой расход горячей воды или слишком низкая температура воды	Отрегулируйте расход воды
	Слишком низкое давление всасывания	См. X
VIII. Слишком высокое давление нагнетания (режим нагрева)	Избыточное количество хладагента	Удалите лишний хладагент
	Попадание неконденсирующего газа	Выпустите газ
	Загрязнение поверхности трубок кожухотрубного теплообменника	Очистите поверхность
	Повреждение водяного насоса	Осмотрите и почините
	Неточность показаний датчика высокого давления	Замените датчик
	Слишком большой расход горячей воды или слишком низкая температура воды	Отрегулируйте, добавьте немного воды
	Блокировка водяного фильтра	Очистите его
XIII. Перегрев компрессора	Проблемы с подшипниками компрессора	Обновите компрессор
	Слишком высокое давление на стороне высокого давления	См. IV
	Слишком высокая температура хладагента на стороне низкого давления	Отрегулируйте давление на стороне низкого давления и ширину ТРВ
	Перегрев двигателя	См. XV
IX. Размыкание NBF (автоматического выключателя без предохранителя)	Замыкание электросхемы	Измерьте сопротивление изоляции
	Заземление электросхемы	См. выше
	Неисправность двигателя компрессора	Измерьте сопротивление изоляции заземления двигателя компрессора и сопротивление изоляции "фаза-фаза"
XV. Сработало реле перегрузки двигателя компрессора	Однофазное функционирование ввиду размыкания NBF	Проверьте NBF
	Напряжение слишком высокое/слишком низкое/без балансировки	Проверьте статус распределения электроэнергии
	Однофазное функционирование ввиду проблем с магнитным полем	Починить или заменить
	Проблемы с двигателем	Отрегулируйте, почините или замените; в случае неисправности необходима чистка холодильного контура
	Слишком высокая температура внутри шкафа распределения электроэнергии	При температуре ниже 60°C найдите причину перегрева и устраните проблему
	Слишком высокое рабочее давление	См. IV и V для режима охлаждения, см. VIII и IX для режима нагрева
	Слишком частые запуски компрессора	Проверьте автоматические устройства регулирования
	Недостаточно смазки в компрессоре	Очистите сетчатый фильтр

9. Техническое обслуживание

Предупреждение

Техобслуживание должно проводиться специалистами компании Aerotek

Примечание.

Используйте бланки Приложений 1-3 для записи информации о ежедневном техобслуживании

9.1. Нормальное рабочее давление чиллера

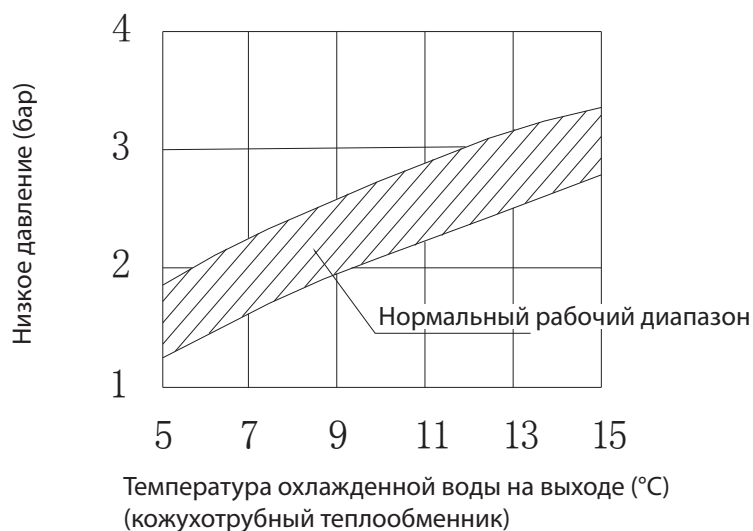
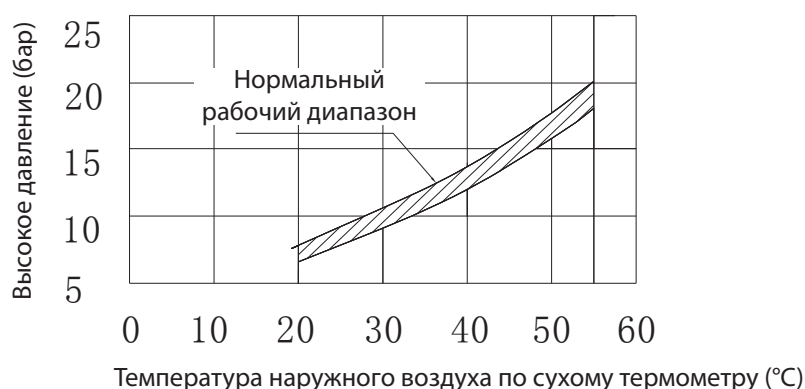
Низкое давление.

Диапазон нормального рабочего давления кожухотрубного теплообменника: низкое давление <1,5 бар указывает на наличие неисправности (низкое давление может быть <1,5 бар при запуске чиллера, в процессе стабильного функционирования чиллера давление увеличится и войдет в нормальный рабочий диапазон).

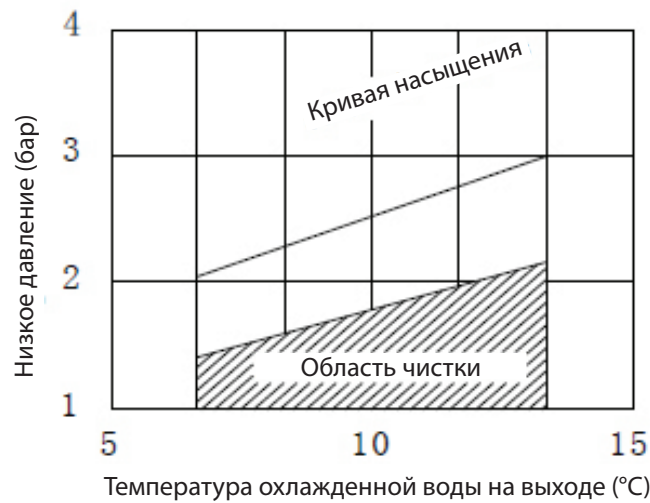
Высокое давление.

Нормальное рабочее давление нагнетания: высокое давление <6,7 бар или >20,5 бар указывает на наличие неисправности.

В случае, если давление выходит за пределы диапазона в процессе стабильного функционирования чиллера, обратитесь к Разделу 8.



9.2. Чистка кожухотрубного теплообменника



- Остановите агрегат, отключите циркулирующий насос, отключите кожухотрубный теплообменник от гидравлического контура. Подключите кислотостойкий насос используя следующую схему:

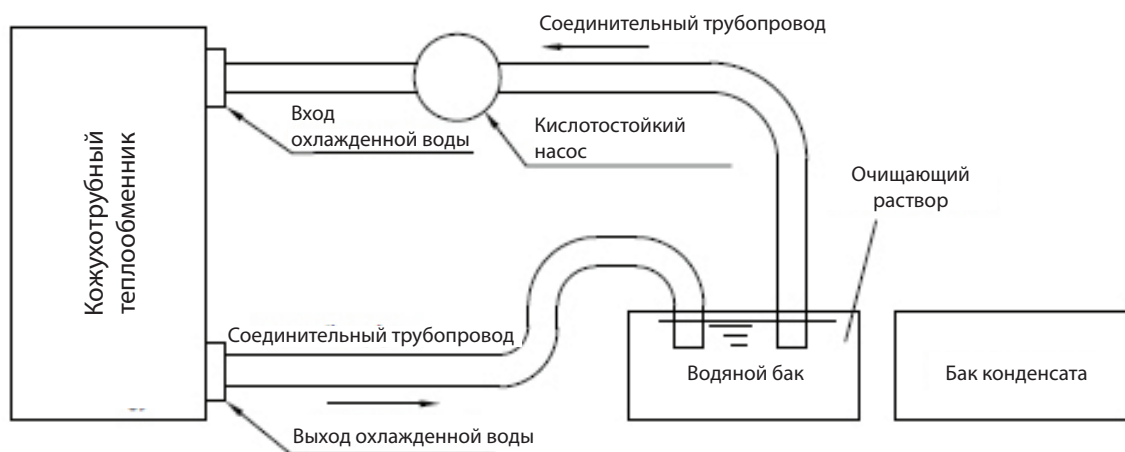


Схема подключения системы гидравлической очистки

- Добавьте чистую воду в камеру очищающей воды, запустите насос, убедитесь в креплении гидравлического трубопровода и отсутствии утечек на соединениях. Внимательно следите за наличием/отсутствием нехарактерного звука при функционировании, убедитесь в хорошей вентиляции помещения, обеспечьте защиту оборудования от повреждения в результате воздействия очистительной жидкости.
 - Выпустите оставшуюся воду, добавьте разбавленное чистящее средство в камеру и обеспечьте циркуляцию средства на протяжении соответствующего периода времени (время циркуляции зависит от типа чистящего средства, его концентрации и степени загрязнения).
 - Остановите насос, выпустите отработанную жидкость в бак, а очищающую воду - в бак очищающей воды. Запустите насос и очистите систему водой, проверьте уровень ее pH, добавляйте нейтрализатор до тех пор, пока уровень pH не достигнет 7. Обеспечьте циркуляцию до тех пор, пока не закончится действие нейтрализатора. Выпустите воду, запустите водяной циркулирующий насос и осуществляйте чистку системы водой до полного выхода воды с накипью.
 - После чистки запустите воду в камеру закачиваемой воды, добавьте туда нейтрализатор, обратитесь в специальную компанию, занимающуюся обработкой закачиваемой воды.
- Снова осуществите соединение трубопроводов агрегата в соответствии с рабочим статусом, проверьте соответствующие точки соединения, убедитесь в нормальном функционировании агрегата.

Примечания для использования чистящего средства

- При осуществлении очистки необходимо надевать резиновые перчатки, не следует допускать попадания средства на одежду, лицо или поверхность агрегата. При прикосновении к чистящему средству необходимо немедленно смыть его водой.
- Необходимо использовать резиновый или стеклянный контейнер для хранения чистящего средства, не следует использовать свинцовый контейнер.
- Осуществите нейтрализацию используемого чистящего средства с помощью извести или кальцинированной соды. Обратитесь в специальную компанию, занимающуюся обработкой закачиваемой воды.
- Чистящее средство не наносит вреда человеческому организму, тем не менее, необходимо хранить его в месте, недоступном для детей.
- После проведения очистки запустите агрегат для проверки эффекта, полученного от чистки. При необходимости можно провести повторную процедуру очистки.

9.3. Замена фильтра-осушителя

Закройте запорные клапаны с двух сторон фильтра-осушителя (в случае наличия только одного запорного клапана на одном конце фильтра, хладагент должен быть удален);

- Выпустите некоторое количество хладагента в фильтр-осушитель.
- Откройте фильтр-осушитель; извлеките старый картридж из фильтра, вставьте новый.
- Закройте фильтр-осушитель (проверьте, нет ли повреждений герметичного уплотнения), затяните болты;
- Осуществите вакуумирование некоторых частей фильтра-осушителя.
- Откройте запорные клапаны и подготовьте агрегат к запуску.

**9.4. Смазка**

Чиллеры с воздушным охлаждением конденсатора A-LSBLGCW с винтовым компрессором поставляются заправленными достаточным количеством масла, обладающего следующими характеристиками:

Характеристики	Масло: FS 120R
Вязкость cSt @ 40°C ASTM D445	127.7
Вязкость cSt @ 100°C ASTM D445	12.7
Индекс вязкости ASTM D2207	90
Удельный вес ASTM D4052	0.951
Температура текучести (°C) ASTM D97	-33
Температура воспламенения (°C) ASTM D92	251
Сила напряжения (кВт) ASTM D887	47.0

Две возможные причины, которые могут вызвать неисправность при запуске чиллера или остановку чиллера, связанные со срабатыванием сигнализации по низкому уровню масла после длительного функционирования агрегата:

- Растворение масла хладагентом, необходима его регенерация
- Недостаточная заправка маслом, необходимы следующие действия:

- Запустите чиллер при полной нагрузке на 90 минут, затем проверьте, не поднялся ли уровень масла в компрессоре
- Запустите чиллер снова, в нормальном режиме, если низкий уровень масла сохраняется, это указывает на недостаточную заправку маслом.

Если давление внутри компрессора равно нулю, добавление масла может быть осуществлено через маслозаливную пробку компрессора; если давление внутри компрессора выше нуля, добавление масла может быть осуществлено с помощью оборудования для подпитки маслом.

- Заправленное масло должно соответствовать указанным в руководстве по монтажу и эксплуатации требованиям к производителю и типу масла.

9.5. Заправка хладагента и откачка

Чиллеры с воздушным охлаждением конденсатора A-LSBLGCW с винтовым компрессором поставляются заправленными достаточным количеством хладагента. В данном разделе рассматривается только процедура заправки хладагента после замены компонентов агрегата, все описанные действия должны осуществляться только квалифицированными специалистами компании Aerotek.

- Метод заправки и откачки

- 1) Осуществите заправку хладагента через клапан Шредера фильтра-осушителя после вакуумирования чиллера.
- 2) Откачайте хладагент через клапан Шредера фильтра-осушителя.
- 3) При заправке/откачке хладагента R134a следует применять специальное устройство откачки. Откачанный хладагент должен храниться в топливном баке, который соответствует требованиям к расчетному давлению чиллера и соответствующему давлению сосуда. Непосредственный выпуск хладагента R134a в атмосферу запрещен.

- Оценка недостатка хладагента

Изучите пену через смотровое окошко на линии жидкого хладагента с целью проверки достаточного количества хладагента агрегата, одновременно оцените значение давления испарения.

Убедитесь, что чиллер работает в условиях полной нагрузки и выполните действия в секции управления для выяснения, работает ли чиллер при полной нагрузке.

Проверьте температуру воды на выходе из испарителя - она должна находиться в диапазоне $6+0,5$ °C, если агрегат работает при полной нагрузке.

Посмотрите в смотровое окошко на линии жидкости, отсутствие пены и почти полное заполнение смотрового окошка компрессора, а также нормальный диапазон температуры испарения указывает на достаточную заправку хладагента, добавления хладагента не требуется.

Наличие пены в смотровом окошке и просматривание капель только на дне смотрового окошка, а также выход температуры испарения за пределы диапазона указывают на недостаточное количество хладагента.

9.6. Позиции регулярного техобслуживания

Позиции		Частота техобслуживания	Оценка	Примечание
I. Общие	Уровень шума	В любое время	Наличие/отсутствие нехарактерных звуков при функционировании	Наблюдение на расстоянии 1 метра от центра агрегата
	Вибрация	В любое время	Проверить, не являются ли колебания распределительного трубопровода и компонентов слишком сильными	
	Напряжение	В любое время	Отклонения в диапазоне $\pm 10\%$	
II. Внешний вид	Чистота	В любое время	Необходимо поддерживать чистоту	
	Уровень шума	В любое время	Затянуть все винты	
	Состояние изоляционного материала	В любое время	Проколите его	
	Утечка воды	Раз в месяц	Проверьте, не заблокирован ли трубопровод отработанной воды	
III. Компрессор	Уровень шума	В любое время	Наличие/отсутствие нехарактерных звуков при запуске, функционировании и останове	
	Сопrotивление изоляции	Раз в год	Требуемое значение 5MΩ при испытании с DV500V датчиком высокого сопротивления	
	Состояние ударостойкой резины	Раз в год	Проверьте ее гибкость при нажатии руками	
	Проверка хладагента	Раз в 3000 ч	Обратите внимание на уровень шума и уровень масла	
	Проверка хладагента	Раз в 6000 ч	Проверьте действие устройств безопасности и защиты	
IV. Теплообменник с оребрением	Вентилятор	В любое время	Нормальное количество воздуха, высокое давление при охлаждении и низкое давление при нагреве находятся в нормальном диапазоне	
	Частота очистки	Раз в месяц	Нормальное количество воздуха, высокое давление при охлаждении и низкое давление при нагреве находятся в нормальном диапазоне	

Позиции		Частота техобслуживания	Оценка	Примечание
V. Кожухотрубный теплообменник	Расход воды	В любое время	Отклонение $\pm 5\%$ от нормы	
	Температура	В любое время	В пределах нормы	
	Концентрация средства защиты от обмерзания	Раз в месяц	Убедитесь, что уставка выше концентрации	См. физические характеристики холодостойкой жидкости
	Качество воды	Раз в месяц	В пределах нормы	См. схему качества воды с накипью
	Чистота	В любое время	Низкое давление при охлаждении в пределах нормы	
			Высокое давление при нагреве в пределах нормы	
Дренаж	В любое время	Слейте всю воду при неиспользовании агрегата длительный период времени	Дренаж воды в распределительном трубопроводе	
VI. Реле высокого и низкого давления	Действие	Раз в месяц	Проверка в соответствии с "Работой устройств защиты"	
VII. Датчик давления	Показание	Раз в полгода	Сравните с показаниями правильного датчика	
VIII. Шаровой клапан	Действие	Раз в месяц	Плавное функционирование переключателя шарового клапана	
IX. Холодильный контур	Утечка хладагента	Раз в месяц	Проверьте наличие утечки хладагента внутри агрегата или на местах соединения распределительного трубопровода. Выпустите всю воду из кожухотрубного теплообменника, проверьте наличие утечки на входном, выходном патрубке воды.	Используйте электронный детектор утечки или мыльную воду
X. Электрика	Сопротивление изоляции	Раз в месяц	Требуемое значение $5\text{M}\Omega$ при испытании с DV500V датчиком высокого сопротивления	
	Контакт проводки	Раз в месяц	Изоляционный слой проводки не должен иметь повреждений	
	Вспомогательное реле	Раз в месяц	Отсутствие нехарактерных проявлений при функционировании	
	Реле ограничения по времени	Раз в месяц	Действует в соответствии с уставкой	

9.7. Техника безопасности при техобслуживания

- Техобслуживание каждого компонента должно осуществляться квалифицированными специалистами. В случае утечки или поломки необходимо обратиться к квалифицированным техническим специалистам. При проведении техобслуживания необходимо проверять устройства безопасности. При обнаружении утечки необходимо откачать весь хладагент из агрегата, устранить утечку, затем заправить агрегат указанным на идентификационной табличке хладагентом. Некоторые компоненты могут быть сняты с агрегата, поэтому при обнаружении утечки на этих компонентах нет необходимости осуществлять откачку всего хладагента системы.
- Перед заправкой необходимо убедиться, что тип хладагента соответствует хладагенту, указанному на идентификационной табличке, заправка неправильного хладагента может привести к серьезным повреждениям.
- Убедитесь, что тип заправляемого при техобслуживании хладагента соответствует требованиям, приведенным в технической документации.
- Не следует выпускать кислород в агрегат во избежание бурных реакций взаимодействия кислорода и масла.
- Не следует превышать значение максимально допустимого рабочего давления при функционировании агрегата.
- Не следует использовать кислород для обнаружения утечек, разрешается использовать хладагент или сухой азот.
- Не следует резать компоненты агрегата или трубопроводы с помощью газопламенной или электрической пайки в случае, если агрегат содержит газообразный или жидкий хладагент.
- При контакте хладагента с открытым пламенем вырабатывается токсичный газ, поэтому необходимо обеспечить защиту в виде легкодоступного огнетушителя.
- Для защиты глаз или кожи от попадания хладагента используется защитное стекло. При попадании хладагента на кожу или в глаза необходимо промыть место попадания с мылом, при попадании хладагента в глаза необходимо промыть их водой несколько раз и немедленно обратиться к врачу.
- Не следует применять открытое пламя или пар для нагрева сосуда, содержащего хладагент, в противном случае чрезмерное повышение давления может привести к серьезным повреждениям. С целью нагрева хладагента может использоваться только вода умеренной температуры.
- Не следует снимать крышки и соединения в процессе работы чиллера или при наличии внутреннего давления. Убедитесь в отсутствии внутреннего давления в агрегата перед открытием любого клапана, открываемого в атмосферу.
- При наличии загрязнения, коррозии или механического повреждения клапанов, не пытайтесь чинить или переустанавливать устройства безопасности. При необходимости замените их.

9.8. Приложения

Приложение 1
Журнал ежедневного осмотра

Дата	Темп. наружного воздуха, °C	Темп. воды на входе в испаритель, °C	Темп. воды на выходе из испаритель, °C	Давление нагнетания, бар	Давление всасывания, бар	Температура нагнетания, °C	Температура всасывания, °C
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							

Примечание

Эта страница заполняется заказчиком

Приложение 2
Журнал осмотров основных компонентов

Позиция	Компрессор			Теплообменник на стороне воды			Теплообменник на стороне воздуха			Вентилятор			Клапан			Шкаф управления			Другое			
	Дата	Инспектор	Содержание	Дата	Инспектор	Содержание	Дата	Инспектор	Содержание	Дата	Инспектор	Содержание	Дата	Инспектор	Содержание	Дата	Инспектор	Содержание	Дата	Инспектор	Содержание	
Интервал (год)																						
0,5																						
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						
6																						
7																						
8																						
9																						
10																						
11																						
12																						
13																						
14																						
15																						

Примечание

1. В графу содержание необходимо поставить букву А, В или С

А: Норма

В: Замена некоторых частей

С: Ремонт некоторых частей

2. Основные пункты осмотра:

1) цвет масла компрессора

2) перепад давления масла

3) перепад давления на фильтре-осушителе и цвет индикаторной бумаги в смотровом окошке

Примечание

Эта страница заполняется заказчиком

Приложение 3

Журнал проведенных работ по ремонту (техобслуживанию)

№	Описание неисправности	Техобслуживание	Результат	Регистратор
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

Примечание

Эта страница заполняется заказчиком

Приложение 4

Взаимозависимость качества воды и количества накипи и коррозии

№	Качество воды	Накипь	Коррозия	Примечание
1	Вода: $\text{pH} \leq 6$	Жесткая	Большая	Нерастворимое в воде вещество CaSO_4 очень легко образуется
2	Вода: $\text{pH} \geq 8$	Мягкая	--	Накипь образуется с Fe^+ или Al^+
3	Вода содержит много Ca^{2+} и Mg^{2+}	Жесткая	---	Легко образуется жесткая накипь
4	Вода содержит много Cl^-	Грязь	Очень сильная	Сильная коррозия меди и железа
5	Вода содержит много SO_4^{2-} and SiO_2^{2-}	Жесткая	Большая	CaSO_4 и CaSiO_2 легко образуются
6	Вода содержит много Fe^{3+}	Очень много жесткой накипи	Большая	Осадок $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и Fe_2O_3
7	Вода пахнет	Много грязи	Очень сильная	Сульфитный, аммиачный и болотный газ легко образуются, H_2S вызывает сильную коррозию меди
8	Содержит органические вещества	Много грязи		Легко образуется накипь
9	Отработанный газ от автомобилей, химических заводов, гальванического производства, очистных сооружений, аммиачных холодильных заводов		Большая	Образуется коррозия медного трубопровода теплообменника из-за плохого качества воды, результатом чего является появление отверстий
10	Особо пыльные места. например, завод по производству пластмасс	Много грязи	---	
11	Сульфитный газ в воздухе		Очень сильная	

