



DANTECH

ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ



**ЧИЛЛЕР НА БАЗЕ СПИРАЛЬНЫХ ГЕРМЕТИЧНЫХ КОМПРЕССОРОВ СО
ВСТРОЕННЫМ ВОЗДУШНЫМ КОНДЕНСАТОРОМ**



Производитель оставляет за собой право на внесение изменений без предварительного уведомления.



Оглавление

1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ.....	5
1.1 Структура обозначения чиллера	6
1.2 Технические характеристики	7
1.3 Внешний вид чиллера	9
1.4 Габаритные размеры.....	11
1.5 Принципиальная гидравлическая схема	11
1.6 Модульное исполнение	15
2. ПОДГОТОВКА К МОНТАЖУ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ	16
2.1 Транспортировка	16
2.2 Упаковка	16
2.3 Хранение.....	16
2.4 Размещение	17
2.5 Подготовка к монтажу	18
2.6 Минимальные расстояния для сервисного обслуживания	18
3. МОНТАЖ ЧИЛЛЕРА	20
3.1 Монтаж	20
3.2 Рекомендации по присоединению к системе охлаждения.....	20
3.3 Подключение к испарителю	20
3.4 Электрические подключения.....	22
4. ЗАПУСК.....	23
4.1 Предварительные проверки.....	23
4.2 Включение в работу.....	23
5. ПРОВЕРКИ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ	25
6. ОСТАНОВКА ЧИЛЛЕРА	27
7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	28
7.1 Предупреждения	28
7.2 Общие положения	28
7.3 Ремонт холодильного контура	28
7.4 Вакуумирование холодильного контура	29



7.5	Заправка хладагентом	29
8.	ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ	30

1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Чиллер на базе герметичных спиральных компрессоров со встроенным воздушным конденсатором серии DN предназначен для охлаждения воды или раствора гликоля концентрацией не более 35% (возможно использование гликоля с большей концентрацией по согласованию с производителем) для бытовых, промышленных и технологических систем.

Чиллер должен эксплуатироваться строго в соответствии с рабочими условиями, указанными в данном руководстве по эксплуатации. Несоблюдение данного требования влечет за собой аннулирование гарантийных обязательств.

Климатическое исполнение чиллера: УХЛ по ГОСТ 15150.

Категория размещения (не эксплуатации) чиллера: 1 и 2 по ГОСТ 15150 определена с учетом условий потребителя при заказе установки.

Рабочая температура наружного воздуха 0...+46С.

Рабочая температура наружного воздуха -18...0С (опционально, с регулировкой вращения вентиляторов конденсатора, фазорезка).

Температурный диапазон на выходе хладоносителя -5...+15С при использовании растворов гликоля соответствующей концентрации.

Установленный срок службы до капитального ремонта не менее 5 лет.

Полный установленный срок службы не менее 10 лет при условии, что изделие используется в строгом соответствии с настоящей инструкцией по эксплуатации и применимыми техническими стандартами.

1.1 Структура обозначения чиллера

DN	T	S	60	B	U	S	O	H	F
	1	2	3	4	5	6	7	8	9

DN	-	Чиллеры Dantex							
1	-	Обозначение производственной площадки							
		T	-	РЕФКУЛ					
2	-	Исполнение							
		S	-	стандартное					
		C	-	специальное					
3	-	Холодопроизводительность							
4	-	Тип охлаждения конденсатора							
		B	-	Воздушное					
5	-	Тип компрессора							
		U	-	Спиральный					
6	-	Тип электропитания							
		S	-	400 В/3 Ф/50 Гц					
7	-								
		O	-	Наружная установка					
8	-	Энергоэффективность							
		H	-	EER меньше 3,21 (класс B - F)					
		G	-	EER больше 3,21 (класс A)					
9	-	Хладагент							
		F	-	R-410a					

1.2 Технические характеристики

Таблица 1

Модель		DN-TS030BUSOHF	DN-TS040BUSOHF	DN-TS055BUSOHF
Холодопроизводительность	кВт	28.75	35.97	49.65
Температура вход./выход. жидкости	°С	12/7	12/7	12/7
Температура наружного воздуха	°С	35	35	35
Расход жидкости	м ³ /ч	4.94	6.18	8.53
Потери давления на испарителе	кПа	10.75	16.67	31.31
Потребляемая мощность	кВт	9.21	12.43	16.08
Рабочий ток	А	17.23	22.89	27.72
Электропитание	Ф/В/Гц	400/3/50	400/3/50	400/3/50
Компрессор				
Тип		Спиральный	Спиральный	Спиральный
Производитель		Danfoss	Danfoss	Danfoss
Количество	шт	1	1	1
Рабочий ток	А	17.23	22.89	27.72
Мощность	кВт	9.21	12.43	16.08
Объем масла (в 1 компр.)	л	3.3	3.6	6.7
Вентилятор				
Тип		осевой	осевой	осевой
Количество	шт	2	2	1
Потреб. мощность (общая)	кВт	0.84	0.84	1.94
Расход воздуха	м ³ /ч	11000	11200	19000
Подключения				
Подключения по воде	мм	40	40	50
Габаритные размеры (ДхШхВ)	мм	1300x950x1330	1300x950x1330	2350x980x2170
Вес	кг	230	235	430

Модель		DN-TS065BUSOHF	DN-TS085BUSOHF	DN-TS100BUSOHF
Холодопроизводительность	кВт	58.84	78.23	95.04
Температура вход./выход. жидкости	°С	12/7	12/7	12/7
Температура наружного воздуха	°С	35	35	35
Расход жидкости	м ³ /ч	10.11	13.45	16.34
Потери давления на испарителе	кПа	43.64	27.41	40.13
Потребляемая мощность	кВт	20.42	23.17	31.89
Рабочий ток	А	35.44	41.69	54.7
Электропитание	Ф/В/Гц	400/3/50	400/3/50	400/3/50
Компрессор				
Тип		Спиральный	Спиральный	Спиральный
Производитель		Danfoss	Danfoss	Danfoss
Количество	шт	1	1	1
Рабочий ток	А	35.44	41.69	54.7
Мощность	кВт	20.42	23.17	31.89
Объем масла (в 1 компр.)	л	6.7	6.7	6.7
Вентилятор				
Тип		осевой	осевой	осевой
Количество	шт	1	2	2
Потреб. мощность (общая)	кВт	1.94	3.88	3.88



Расход воздуха	м ³ /ч	19000	38000	38000
Подключения				
Подключения по воде	мм	50	65	65
Габаритные размеры (ДхШхВ)	мм	2350x980x2170	2360x1300x2350	2360x1300x2350
Вес	кг	440	640	650

Модель		DN-TS110BUSOHF	DN-TS130BUSOHF	DN-TS140BUSOHF
Холодопроизводительность	кВт	99.3	117.68	130.12
Температура вход./выход. жидкости	°С	12/7	12/7	12/7
Температура наружного воздуха	°С	35	35	35
Расход жидкости	м ³ /ч	17.07	20.23	22.98
Потери давления на испарителе	кПа	43.73	41.36	53.1
Потребляемая мощность	кВт	32.16	40.84	38.25
Рабочий ток	А	55.44	70.88	68.13
Электропитание	Ф/В/Гц	400/3/50	400/3/50	400/3/50
Компрессор				
Тип		Спиральный	Спиральный	Спиральный
Производитель		Danfoss	Danfoss	Danfoss
Количество	шт	2	2	1+1
Рабочий ток	А	27.72	35.44	41,69 и 26,44
Мощность	кВт	16.08	20.42	23,17 и 15,08
Объем масла (в 1 компр.)	л	6.7	6.7	6.7
Вентилятор				
Тип		осевой	осевой	осевой
Количество	шт	2	2	4
Потреб. мощность (общая)	кВт	3.88	3.88	7.76
Расход воздуха	м ³ /ч	38000	38000	38000
Подключения				
Подключения по воде	мм	65	80	80
Габаритные размеры (ДхШхВ)	мм	2360x1300x2350	2360x1300x2350	2370x2360x2350
Вес	кг	730	750	1000

Модель		DN-TS150BUSOHF	DN-TS165BUSOHF	DN-TS180BUSOHF
Холодопроизводительность	кВт	139.7	154.26	166.17
Температура вход./выход. жидкости	°С	12/7	12/7	12/7
Температура наружного воздуха	°С	35	35	35
Расход жидкости	м ³ /ч	24.01	26.52	28.57
Потери давления на испарителе	кПа	42.81	52.03	47.35
Потребляемая мощность	кВт	42.42	47.28	58.15
Рабочий ток	А	75.56	84.56	100.42
Электропитание	Ф/В/Гц	400/3/50	400/3/50	400/3/50
Компрессор				
Тип		Спиральный	Спиральный	Спиральный
Производитель		Danfoss	Danfoss	Danfoss
Количество	шт	1+1	2	1+1
Рабочий ток	А	42,28 и 33,28	42.28	44,84 и 55,58
Мощность	кВт	23,64 и 18,78	23.64	25,63 и 32,52
Объем масла (в 1 компр.)	л	6.7	6.7	6.7
Вентилятор				



Тип		осевой	осевой	осевой
Количество	шт	4	4	4
Потреб. мощность (общая)	кВт	7.76	7.76	7.76
Расход воздуха	м ³ /ч	76000	76000	76000
Подключения				
Подключения по воде	мм	80	80	100
Габаритные размеры (ДхШхВ)	мм	2370x2360x2350	2370x2360x2350	2370x2360x2350
Вес	кг	1050	1150	1200

Модель		DN-TS200BUSOHF
Холодопроизводительность	кВт	187.18
Температура вход./выход. жидкости	°С	12/7
Температура наружного воздуха	°С	35
Расход жидкости	м ³ /ч	32.18
Потери давления на испарителе	кПа	46.14
Потребляемая мощность	кВт	65.04
Рабочий ток	А	111.16
Электропитание	Ф/В/Гц	400/3/50
Уровень звук. Давления (1м)	Дб(А)	
Масса заправки	кг	
Компрессор		
Тип		Спиральный
Производитель		Danfoss
Количество	шт	2
Рабочий ток	А	55.58
Мощность	кВт	32.52
Объем масла (в 1 компр.)	л	6.7
Вентилятор		
Тип		осевой
Количество	шт	4
Потреб. мощность (общая)	кВт	7.76
Расход воздуха	м ³ /ч	76000
Подключения		
Подключения по воде	мм	100
Габаритные размеры (ДхШхВ)	мм	2370x2360x2350
Вес	кг	1350

1.3 Внешний вид чиллера



Модели: DN-TC030BUSOHF - DN-TC040BUSOHF



Модели: DN-TC055BUSOHF - DN-TC065BUSOHF



Модели: DN-TC085BUSOHF - DN-TC130BUSOHF



Модели: DN-TC140BUSOHF - DN-TC200BUSOHF

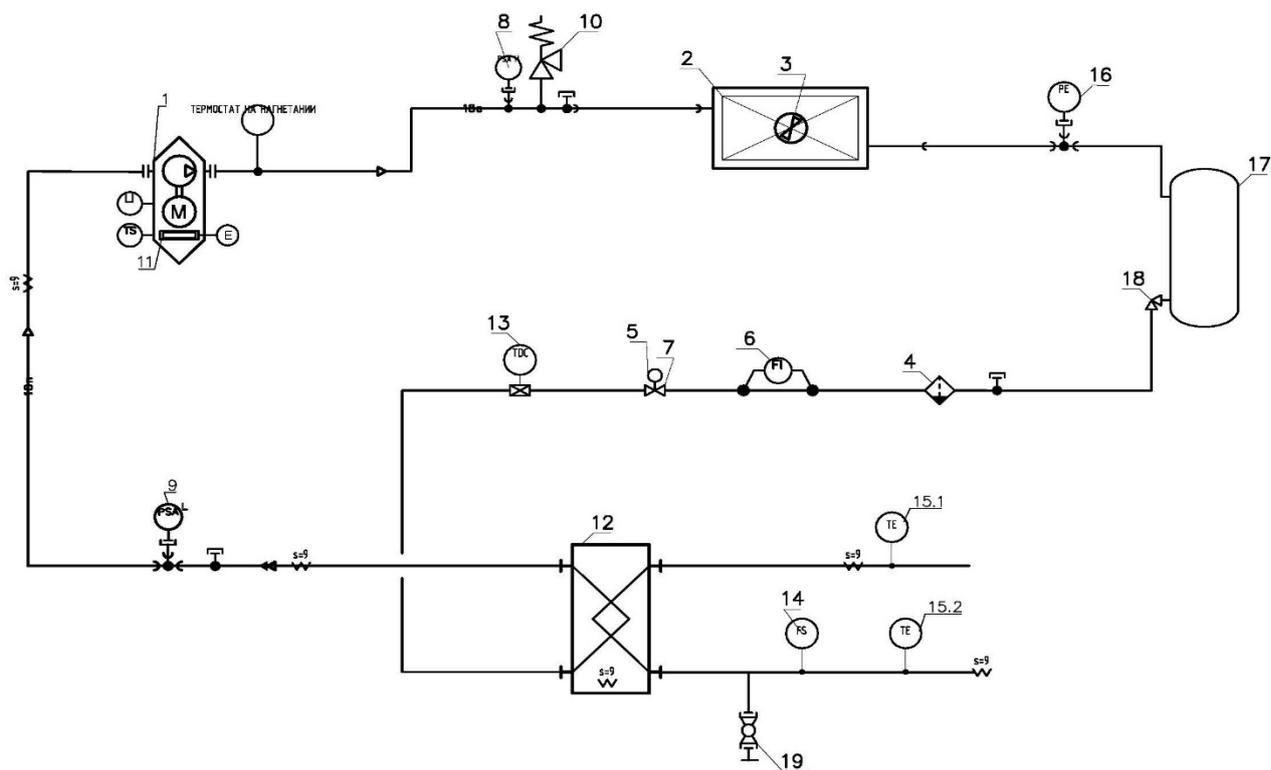


1.4 Габаритные размеры

Габаритные размеры указаны в габаритном чертеже.

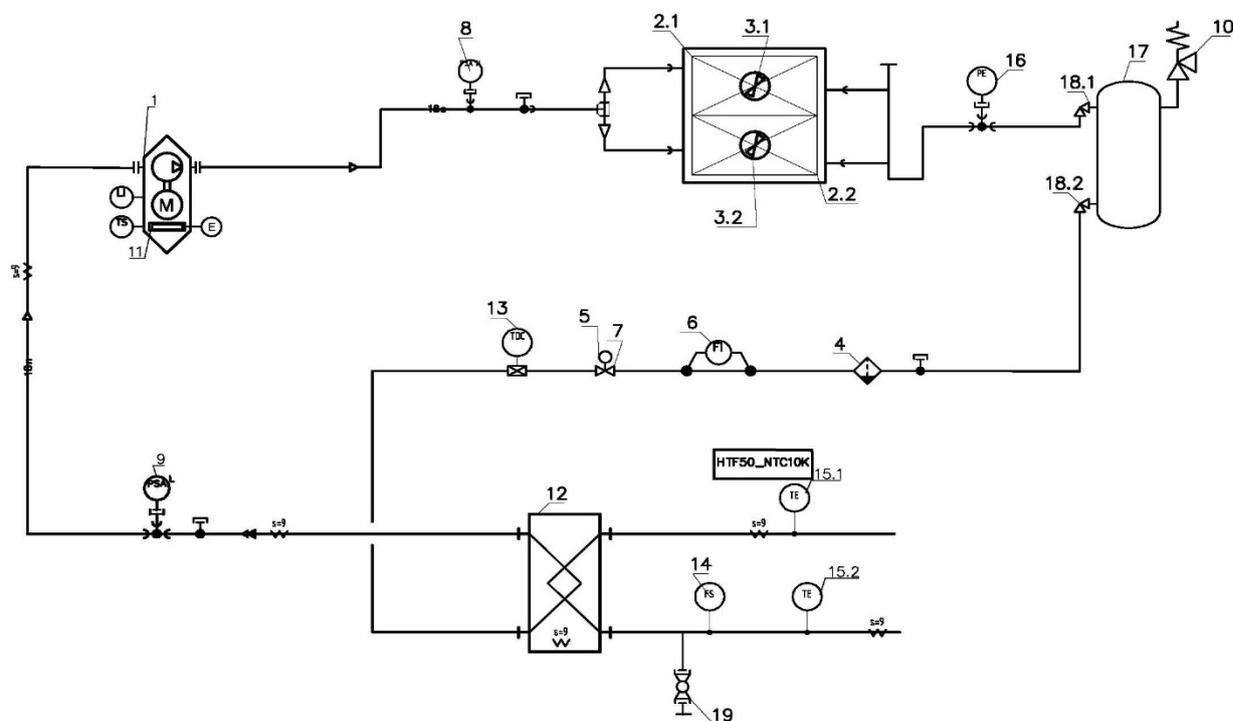
1.5 Принципиальная гидравлическая схема

С одним компрессором и одним вентилятором:



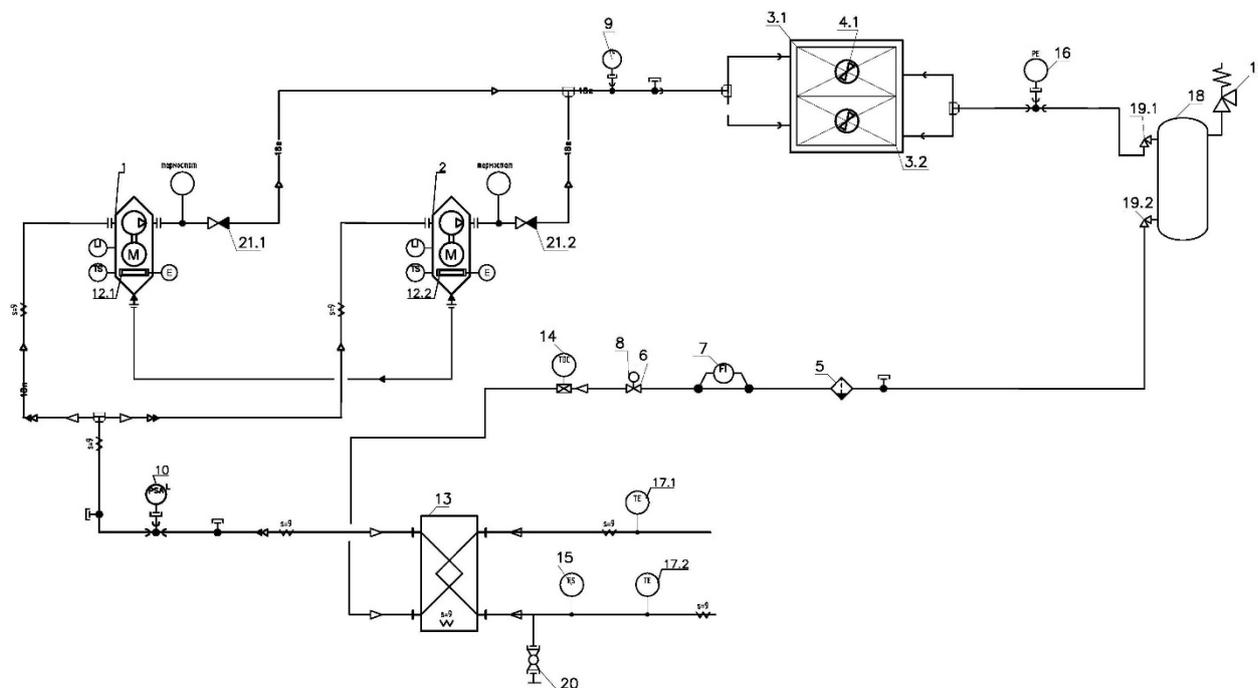
Поз. №	Наименование	Поз. №	Наименование
1	Компрессор	11	Нагреватель поверхност. типа
2	Конденсатор	12	Испаритель пластинчатый
3	Вентилятор конденсатора	13	Механический регулир. вентиль
4	Фильтр осушитель	14	Реле протока
5	Соленоидный вентиль	15.1-15.2	Датчики температуры
6	Стекло смотровое	16	Датчик высокого давления
7	Катушка для солен. вентиля	17	Ресивер вертикальный
8	Реле высокого давления (РС)	18	Вентиль роталок
9	Реле низкого давления (АС)	19	Кран шаровой
10	Клапан предохранительный 45 бар		

С одним компрессором и двумя вентиляторами:



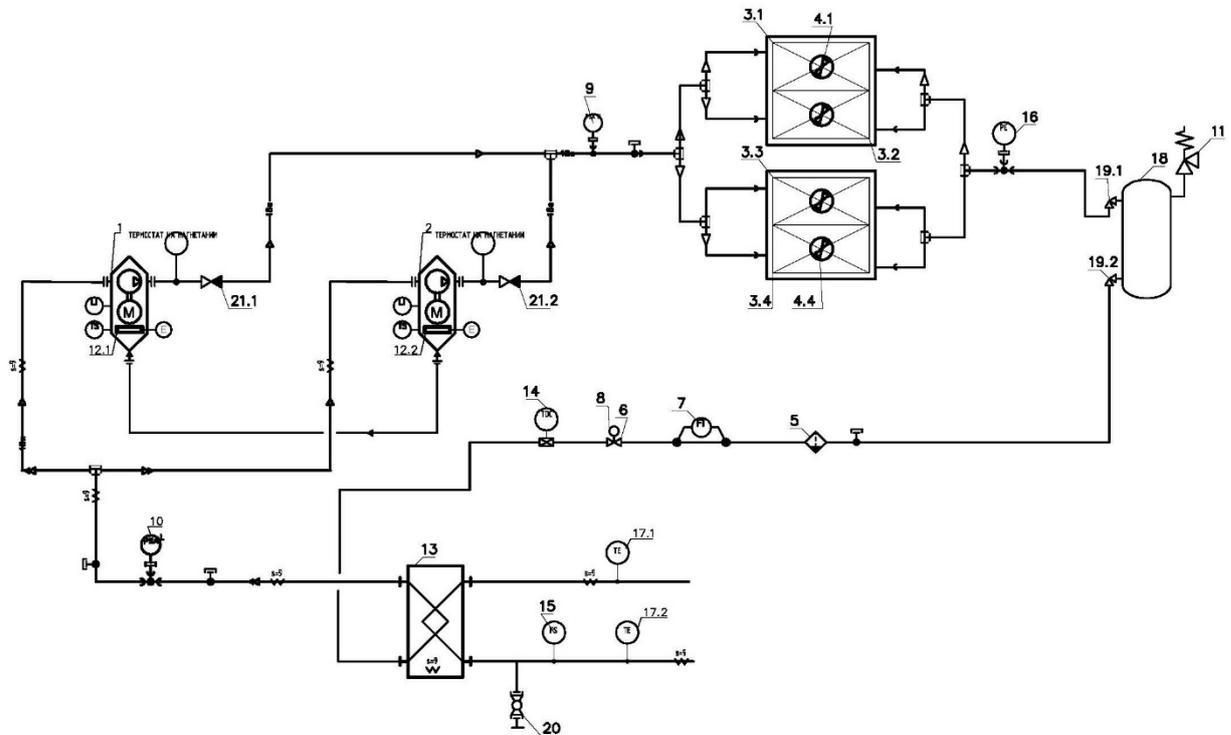
Поз. №	Наименование	Поз. №	Наименование
1	Компрессор	11	Нагреватель поверхност. типа
2.1-2.2	Конденсатор	12	Испаритель пластинчатый
3.1-3.2	Вентилятор конденсатора	13	Механический регулир. вентиль
4	Фильтр осушитель	14	Реле протока
5	Соленоидный вентиль	15.1-15.2	Датчики температуры
6	Стекло смотровое	16	Датчик высокого давления
7	Катушка для солен. вентиля	17	Ресивер вертикальный
8	Реле высокого давления (РС)	18.1-18.2	Вентиль роталок
9	Реле низкого давления (АС)	19	Кран шаровой
10	Клапан предохранительный 45 бар		

С двумя компрессорами и двумя вентиляторами:



Поз. №	Наименование	Поз. №	Наименование
1	Компрессор	10	Реле низкого давления (АС)
2	Компрессор	11	Клапан предохранительный 45 бар
3.1-3.2	Конденсатор	12.1-12.2	Нагреватель поверхност. типа
4.1-4.2	Вентилятор конденсатора	13	Испаритель пластинчатый
5	Фильтр осушитель	14	Механический регулир. вентиль
6	Соленоидный вентиль	15	Реле протока
7	Стекло смотровое	16	Датчик высокого давления
8	Катушка для солен. вентиля	17.1-17.2	Датчики температуры
9	Реле высокого давления (РС)		

С двумя компрессорами и 4 вентиляторами:



Поз. №	Наименование	Поз. №	Наименование
1.1-1.2	Компрессор	12	Испаритель пластинчатый
2.1-2.4	Конденсатор	13	Электронный регулир. вентиль
3.1-3.4	Вентилятор конденсатора	14	Реле протока
4	Фильтр осушитель	15.1-15.2	Датчики температуры
5	Соленоидный вентиль	16	Датчик высокого давления
6	Стекло смотровое	17	Датчик низкого давления
7	Катушка для солен. вентиля	18	Датчик температуры
8	Реле высокого давления (РС)	19.1-19.2	Вентиль роталок
9	Реле низкого давления (АС)	20	Ресивер вертикальный
10	Клапан предохранительный 45 бар	21	Кран шаровой
11.1-11.2	Нагреватель поверхност. типа	22.1-22.2	Клапан обратный

1.6 Модульное исполнение

Возможно использование чиллеров серии DN в модульных конструкциях. При этом можно объединить в один контур до 16 чиллеров, что обеспечивает гибкость монтажа и регулирования производительности.

Каждый из установленных блоков имеет одинаковые функции управления и может использоваться в качестве как ведущего, так и ведомого. Выбор ведущего и ведомых модулей осуществляется заданием соответствующих адресов на главной плате управления. Только ведущий блок может осуществлять такие функции управления, как прямая связь с проводным пультом управления, регулирование мощности охлаждения или нагрева, контроль за работой насоса, дополнительного электрического нагревателя, реле протока воды, контроль за температурой воды на выходе из системы.

Алгоритм работы:

Ведомые блоки одного модуля работают в циклическом порядке, для повышения надежности и продолжительности срока службы. В зависимости от нагрузки используется количество блоков, достаточное для обеспечения требуемой холодопроизводительности.

В случае неисправности:

- Ведущего блока все ведомые блоки отключаются. При этом есть возможность назначить в качестве ведущего любой из исправных блоков и продолжить работу.
- Ведомого блока происходит отключение только данного блока, остальные блоки продолжают работать.

При установке модульных систем следует обратить внимание на следующие аспекты:

Каждому модулю присваивается адрес, который не должен повторяться.

- датчик температуры воды на выходе, реле протока и дополнительный электрический нагреватель находятся под контролем ведущего блока.
- к ведущему модулю должен подключаться проводной пульт управления и реле протока.
- запуск блока посредством проводного пульта управления может осуществляться только после того, как будут присвоены все адреса и соблюдены ранее упомянутые положения. Проводной пульт управления может устанавливаться на расстоянии до 50 м от ведущего блока.

2. ПОДГОТОВКА К МОНТАЖУ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

2.1 Транспортировка

Чиллеры допускается транспортировать всеми видами закрытого транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов на данном виде транспорта, а также при условии обеспечения сохранности изделий.

В случае транспортировки чиллера в полиэтиленовом чехле, он должен быть установлен на деревянных брусках, прикрепленных к раме.

Во избежание ударов и опрокидывания чиллера, рекомендуется надежно закрепить его в транспортном средстве.

При подъеме чиллеров и такелажных работах с ними допускается пользоваться только указанными на них точками захвата. Не допускается подвергать чиллер ударным нагрузкам при выполнении погрузочно-разгрузочных работ.

Крепление изделия за лицевые панели, элементы трубопроводов, арматуры и вентиляторы категорически запрещается.

2.2 Упаковка

Чиллер поставляется на опорных деревянных брусках, упакованный в полиэтиленовую пленку. Документация к чиллеру поставляется в герметичной таре, вложенной в корпус электрического щита. Защита теплообменных аппаратов обеспечивается при помощи листов из оргалита, поликарбоната или картона.

Допускается комплектующее оборудование поставлять в упаковке предприятия-изготовителя.

Допускается поставка установок без упаковки. Изделие должно быть закреплено на поддоне.

Паспорт изделия БКК должен быть вложен в пакет из полиэтиленовой пленки.

Комплекты монтажных частей должны быть упакованы в пакеты из полиэтиленовой пленки или картонные коробки по ГОСТ 10354.

Перед снятием упаковки следует доставить чиллер непосредственно к месту его монтажа.

2.3 Хранение

Условия хранения чиллеров должны соответствовать группе условий хранения 1,2 ГОСТ 15150, но при температуре не ниже минус 30°C.

Для оборудования комплекса средств контроля и управления, а также для оборудования, имеющего в своем составе средства контроля и управления, условия хранения 1(Л) по ГОСТ 15150.

2.4 Размещение

Правильное расположение чиллера – важный момент при монтаже системы кондиционирования любого назначения. При монтаже необходимо обеспечить расчетный расход воздуха через конденсатор, для этого нужно соблюдать несколько простых правил:

- Соблюдать расстояние между конденсатором и внешними поверхностями, препятствующими прохождению воздуха;
- Соблюдать расстояние между чиллерами;

При выборе места для установки чиллера следует принимать во внимание следующие аспекты:

- расположение и размеры соединительных трубопроводов
- расположение источника питания
- надежность опорной конструкции
- обеспечение корректного забора и выброса воздуха
- доступность для ремонта и обслуживания
- преимущественное направление ветра: не рекомендуется устанавливать чиллер так, чтобы ветер препятствовал отводу горячего воздуха от конденсаторов; ветер скоростью 8 м/с (28,8 км/ч) создает противодействие, при котором вентиляторы обеспечивают только 60 % от номинального расхода воздуха через конденсатор.
- Возможное отражение звуковых волн.

Все чиллеры серии DN разработаны для внешней установки. Запрещается накрывать чиллер любыми материалами, или размещать вблизи объектов, которые могут препятствовать воздухообмену.

В случае размещения чиллера на неустойчивой поверхности рекомендуется устанавливать его на раму, а между рамой и чиллером поместить жесткую резиновую прокладку.

При необходимости, для более эффективной изоляции, могут использоваться резиновые или пружинные антивибрационные опоры.

В случае монтажа на крышах или промежуточных этажах, чиллер и трубопроводы должны быть изолированы от стен и потолка с помощью резиновых уплотнений, и опор, прикрепленных к стенам.

Если чиллер устанавливается в непосредственной близости к офисам и другим помещениям с повышенными требованиями к уровню шума, рекомендуется провести анализ генерируемого оборудованием звукового поля и убедиться, что уровень шума не превышает допустимых значений.

Если чиллер будет устанавливаться на открытой площадке, которая может быть подвержена сильным снежным заносам, то его необходимо установить на фундамент, способный компенсировать высоту снежного покрова, а также предусмотреть защиту от снега.

Запрещается устанавливать чиллер на затопливаемые поверхности.

Чиллер не должен быть установлен в запыленном, влажном месте или в месте, где присутствуют коррозионноактивные примеси. При установке необходимо предусмотреть место для дренажа воды, образующейся при попадании дождевых капель.

Запрещается устанавливать чиллер по направлению выброса воздуха от вытяжных установок, выбрасывающих жирозагрязненный воздух, так как это может привести к оседанию капель масла на поверхности ребер конденсатора, что, в свою очередь, вызывает прилипание к ним посторонних частиц, присутствующих в атмосферном воздухе, и, как следствие, загрязнение теплообменника.

Запрещается устанавливать чиллер в непосредственной близости от дымовых труб, выбросов воздуха повышенной температуры и выбросов воздуха с примесями дыма, пара или выхлопных газов автомобилей.

При установке чиллера на землю, должны быть предприняты меры безопасности (такие как ограждающие перила) и установлены предупреждающие знаки, препятствующие случайным повреждениям частей и аппаратов чиллера обслуживающим персоналом.

2.5 Подготовка к монтажу

Перед началом монтажа убедиться в комплектности чиллера.

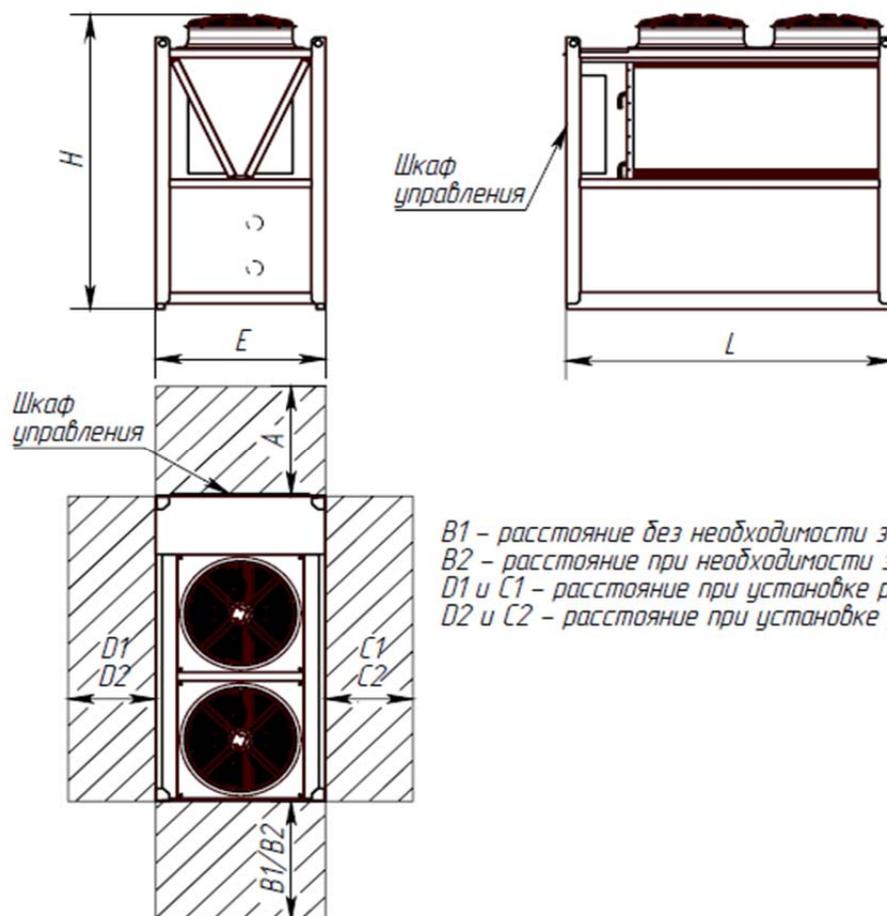
После снятия упаковки с изделия необходимо убедиться, что:

- в трубопроводах чиллера присутствует избыточное давление фреона (9,0...11,0 кгс/см²)
- убедиться в отсутствии механических повреждений (вмятин, сколов, разрывов теплоизоляции, следов масла) а также в том, что все краны и клапаны закрыты.
- соединительные трубопроводы не имеют вмятин и изгибов.

Перед монтажом чиллера убедиться, что:

- сеть электропитания соответствует требованиям ГОСТ 13109.
- место для монтажа соответствует требованиям к размещению поставляемого оборудования.
- параметры электропитания соответствуют заданным.

2.6 Минимальные расстояния для сервисного обслуживания



Модель	Габаритные размеры, мм			Зоны обслуживания, мм						
	Длина (L)	Ширина (E)	Высота (H)	A	B1	B2	C1	C2	D1	D2
DN-TS030BUSOHF	1320	950	1330	800	500	-	1000	-	800	-
DN-TS040BUSOHF	1320	950	1330	800	500	-	1000	-	800	-
DN-TS055BUSOHF	2350	980	2170	1000	0 - 600	2100	0	800	0	800
DN-TS065BUSOHF	2350	980	2170	1000	0 - 600	2100	0	800	0	800
DN-TS085BUSOHF	2360	1300	2350	1000	0 - 600	2100	0	800	0	800
DN-TS100BUSOHF	2360	1300	2350	1300	0 - 600	2100	0	800	0	800
DN-TS110BUSOHF	2360	1300	2350	1300	0 - 600	2100	0	800	0	800
DN-TS130BUSOHF	2360	1300	2350	1300	0 - 600	2100	0	800	0	800
DN-TS140BUSOHF	2370	2360	2350	1300	0 - 600	2100	0	800	0	800
DN-TS150BUSOHF	2370	2360	2350	1300	0 - 600	2100	0	800	0	800
DN-TS165BUSOHF	2370	2360	2350	1300	0 - 600	2100	0	800	0	800
DN-TS180BUSOHF	2370	2360	2350	1300	0 - 600	2100	0	800	0	800
DN-TS200BUSOHF	2370	2360	2350	1300	0 - 600	2100	0	800	0	800

3. МОНТАЖ ЧИЛЛЕРА

Все работы, описанные в данном разделе, должны выполняться только квалифицированными специалистами.

3.1 Монтаж

Монтаж чиллера производится после окончания всех строительных и отделочных работ в машинном отделении. Монтаж производится в соответствии с ПБ 09-592-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации холодильных систем», ГОСТ 12.2.142 «Системы холодильные холодопроизводительностью свыше 3кВт».

Чиллеры поставляются заправленными фреоном R410A.

3.2 Рекомендации по присоединению к системе охлаждения

При выполнении водяного контура для испарителя настоятельно рекомендуется придерживаться следующих указаний и положений:

- Присоединять патрубки машины к системе через компенсаторы во избежание передачи вибраций и нагрузки от теплового расширения на машину.

- На трубах рекомендуется установить следующие приспособления:

- пару быстроразъёмных соединений с приварным фланцем. Они облегчают подсоединение машины, существенно уменьшая сроки монтажа.
- указатели температуры и давления для обеспечения контроля и технического обслуживания машины. Контроль давления воды позволяет оценить правильность работы расширительного бака и обнаружить возможные утечки воды на установке.
- термокарманы на прямом и обратном трубопроводах воды для датчиков температуры с целью непосредственного контроля температуры воды.
- запорные краны для отсоединения чиллера от водяного контура.
- фильтр с металлической сеткой (на входе - на обратном трубопроводе) с ячейкой не более 1 мм, для защиты теплообменников от грязи, присутствующей в трубах.
- воздуховыпускные клапана в самых высоких точках водяного контура. После первого запуска насоса убедиться в отсутствии воздуха.
- сливной кран, и, где необходимо, сливной бак для слива хладоносителя на время сезонных простоев или для проведения технического обслуживания.
- В исполнениях с фрикулингом **ОБЯЗАТЕЛЬНО** использовать антифризы во избежание повреждения пластинчато-трубчатого теплообменника в результате замерзания воды.

Внимание! Использование воды вместо антифриза может привести к серьёзному повреждению теплообменников и водяного контура в целом.

3.3 Подключение к испарителю

Необходимо проконтролировать, чтобы подающий водяной трубопровод был подсоединён к штуцеру на входе воды. В противном случае существует опасность разморозки испарителя из-за снижения

эффективности работы противообледенительного термостата и общего снижения эффективности теплообмена из-за отсутствия противоточной циркуляции при работе на охлаждение.

Водяной контур должен быть спроектирован таким образом, чтобы обеспечить постоянство номинального расхода воды (+/- 15%) через испаритель в любом режиме работы.

Если требуемая холодильная мощность ниже номинальной мощности чиллера, компрессоры будут работать попеременно. В установках с малым количеством воды, где влияние тепловой инерции менее заметно, необходимо убедиться в том, что расход воды на подаче потребителям удовлетворяет следующему отношению:

$$V = \frac{C_c \times \Delta\tau}{\rho \times S_h \times \Delta T \times S_n}$$

V	- объём воды в оборудовании потребителя	[м ³]
Sh	- удельная теплоёмкость жидкости	[Дж/(кг/°C)]
ρ	- плотность жидкости	кг/ м ³
Δτ	- минимальное время между 2-мя последовательными включениями компрессора	[с]
ΔT	- допустимое отклонение температуры воды	[°C]
Cc	- холодильная мощность	[Вт]
Ns	- кол-во ступеней регулировки	

В гидравлических контурах чиллеров, в непосредственной близости от испарителя, установлено устройство контроля потока жидкости (лепестковое реле потока).

Отключение, шунтирование или снятие данного устройства ведет к аннулированию гарантийных обязательств.

На входе воды следует обязательно установить фильтр с металлической сеткой с ячейкой не более 1 мм.

Также рекомендуется установка предохранительного клапана в гидравлическом контуре. Всегда подсоединяйте сливной патрубков к трубопроводу диаметром не меньше проходного сечения клапана. Для машин, оснащённых накопительным баком или насосами, клапан входит в базовый состав.

Внимание: При выполнении водопроводных работ запрещается использовать открытое пламя вблизи машины.



3.4 Электрические подключения

- Необходимо убедиться, что параметры сети питания соответствуют характеристикам (напряжение, количество фаз, частота), указанным на шильдике чиллера.
- Сечение кабелей и номинал устройств защиты должны соответствовать требованиям, указанным в схеме электрических соединений.
- Колебания напряжения питания не должны превышать $\pm 5\%$. Перекос фаз не должен превышать 2%.
- Провода не должны соприкасаться с движущимися узлами чиллера.
- Электрические соединения должны быть выполнены в соответствии с приложенной электрической схемой и действующими нормативными документами.
- Кабели должны быть уложены в соответствии с действующими государственными нормативами. Необходимо также правильно установить прерыватель контура, управляемый дифференциальным током (RCCB).
- Кабели следует укладывать аккуратно и правильно, чтобы исключить их взаимодействие и не допустить касания трубопроводов или вентилялей.
- В комплект поставки оборудования силовой кабель не входит. Заказчик может самостоятельно подобрать подходящий силовой кабель. Запрещается использовать стыкованные кабели.
- Дважды проверить все электрические подключения, прежде чем включить электропитание.

4. ЗАПУСК

4.1 Предварительные проверки

Убедиться в том, что все краны в контуре хладагента открыты (на линии жидкого хладагента).

Убедиться в том, что подключение к электрической сети выполнено в строгом соответствии с требованиями действующих норм, и все клеммы надёжно затянуты. Такая проверка должна осуществляться ежеквартально.

Убедиться в том, что напряжение на клеммах RST составляет 400 В -3%/+5%. При неверном подключении фаз пуск машины будет невозможен.

Убедиться в отсутствии утечек хладагента, вызванных механическими воздействиями при транспортировке и монтаже.

Проверить наличие напряжения на нагревателях картеров компрессоров.

Включение нагревателей должно происходить, по меньшей мере, за 12 часов до пуска машины. Оно происходит автоматически при включении машины главным выключателем. Они предназначены для нагрева масла в картере и уменьшения количества хладагента, растворённого в нём.

Для проверки работы нагревателей следует коснуться нижней части компрессоров: она должна быть тёплой, по меньшей мере, градусов на 10 - 15°C выше окружающей температуры.

Убедиться в том, что водяные подключения выполнены верно (вход и выход воды подсоединены верно).

Убедиться в том, что в водяной системе отсутствует воздух. В противном случае удалите его через воздухоотводчики, установленные в процессе монтажа в самых высоких точках водяного контура.

4.2 Включение в работу

Перед включением машины в работу включите главный выключатель, выберите требуемый режим работы на панели управления и нажмите кнопку включения на панели управления.

Холодильный контур включится при наличии следующих разрешающих сигналов:

- от защитных устройств циркуляционного водяного насоса;
- от реле протока (или реле перепада давления);
- от датчика температуры обратной воды (на входе в машину);
- отсутствие сработавших сигнализаций;

**Запуск:**

- Убедиться в том, что все наружные краны в водяном контуре открыты и вода циркулирует (отсутствует аварийный сигнал реле протока).
- Включить главный выключатель
 - Сначала запустится насос.
 - Через 60 секунд запустится компрессор.
- Проверить значения температур воды по термометрам на входе и выходе воды из машины.
- Убедиться в отсутствии утечек в контурах хладагента и воды.
- Установить на машину все защитные панели и закрепить их винтами.

Внимание! Перед запуском устройства необходимо убедиться в том, что уставки заданы верно.

Рекомендуется снимать напряжение с машины только на случай длительных простоев (таких, как сезонные). При временных выключениях машины следует руководствоваться указаниями, приведенными в главе «Останов машины».

5. ПРОВЕРКИ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Убедиться в правильности последовательности фаз, проверив соответствующее реле в щите управления: если последовательность фаз неверная, отключить чиллер от сети питания и поменять местами фазные проводники.

Все трехфазные компоненты (компрессор, вентиляторы) имеют определенное направление вращения, установленное на заводе.

Проверка уровня заправки хладагентом.

После нескольких часов работы чиллера убедиться, что цвет индикатора влажности смотрового стекла - зеленый. Желтый цвет сигнализирует о наличии влаги в контуре. В этом случае необходимо осушить контур.

В смотровом стекле не должно быть видно большого количества пузырьков. Постоянное присутствие пузырьков указывает на низкий уровень хладагента, в этом случае контур необходимо дозаправить.

После нескольких минут работы компрессора убедиться, что температура конденсации на шкале манометра примерно на 11-17 °С (в зависимости от типа чиллера и условий эксплуатации) выше температуры воздуха на входе в конденсатор при работе вентиляторов на максимальной скорости.

Убедиться в том, что значения перегрева находятся в пределах 5-8°С. Для этого:

- 1) измерить температуру хладагента на выходе из испарителя с помощью контактного термометра;
- 2) снять показания температуры с манометра НД (шкала для R410A).

Величина перегрева определяется как разность этих двух температур.

Убедиться в том, что значения переохлаждения находятся в пределах 2-3°С; Для этого:

- 1) измерить температуру хладагента на выходе из конденсатора с помощью контактного термометра;
- 2) снять показания температуры с манометра ВД (шкала для R410A)

Величина переохлаждения определяется как разность этих двух температур.

Внимание: чиллеры поставляются заправленными хладагентом R410A.

Внимание: совместно с хладагентом R410A используются полиэфирные масла "POE"(рекомендуемые тип и вязкость указаны на шильдике компрессора). Запрещается использовать масло другого типа.

Проверка уровня масла.

При поставке компрессор чиллера заправлен маслом. Марка масла соответствует примененному хладагенту.

Уровень масла в картере компрессора и степень его загрязнения подлежат контролю по смотровому стеклу компрессора.



Уровень масла должен быть не менее $1/4$ и не более $3/4$ диаметра смотрового стекла компрессора. Масло должно быть прозрачным, без видимых загрязнений и примесей.



6. ОСТАНОВКА ЧИЛЛЕРА

Остановка машины осуществляется кнопкой выключения на передней панели или соответствующими командами сенсорной панели управления.

Внимание: для остановки машины не отключайте её главным выключателем: данное приспособление должно использоваться для отсоединения устройства от электрической сети в отсутствии протекания тока, т.е. когда машина уже выключена.

Кроме того, при отсоединении машины от электрической сети нагреватели масла в картере также будут отключены, что создаст угрозу выхода из строя компрессора при последующем пуске.

7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1 Предупреждения

Все действия, описанные в данной главе, ДОЛЖНЫ ВЫПОЛНЯТЬСЯ ТОЛЬКО КВАЛИФИЦИРОВАННЫМ ПЕРСОНАЛОМ.

Перед выполнением любых работ и перед доступом к внутренним компонентам чиллера необходимо убедиться, что он отсоединен от сети питания.

Верхняя часть и нагнетательный патрубок компрессора сильно нагреваются. Следует соблюдать осторожность при проведении работ вблизи работающего компрессора.

Необходимо соблюдать осторожность при проведении работ вблизи пластинчато-трубчатых теплообменников. Алюминиевые пластины могут стать причиной порезов.

7.2 Общие положения

Для обеспечения надлежащей работы чиллера необходимо проводить регулярные проверки и обслуживание.

Рекомендуемая периодичность проверок указана в таблице ниже:

Таблица 3

Проверка	Периодичность
Проверка работоспособности устройств защиты и управления.	каждые 12 мес.
Проверка соединений в щите управления и клеммной коробке компрессора. Подвижные и неподвижные контакты автоматических выключателей следует периодически чистить или заменять при появлении признаков изнашивания.	каждые 6 мес.
Проверка уровня хладагента.	каждые 6 мес.
Проверка работоспособности дифференциальных реле давления.	каждые 6 мес.
Проверка индикатора влажности на смотровом стекле. Если индикатор желтого цвета, требуется замена фильтра осушителя.	каждые 6 мес.

7.3 Ремонт холодильного контура

Внимание: При проведении ремонтных работ в холодильном контуре следует максимально сократить время разгерметизации контура. Даже кратковременный контакт с воздухом приводит к поглощению влаги компрессорным маслом с последующим образованием кислот.

После слива хладагента из системы контур необходимо дозаправлять хладагентом в жидкой фазе с помощью специального оборудования.

После ремонта холодильного контура необходимо выполнить следующие действия:

- испытание на герметичность;
- вакуумирование и осушение холодильного контура;

- заправка хладагентом.

7.4 Вакуумирование холодильного контура

Вакуумирование должно производиться как со стороны высокого давления, так и со стороны низкого.

Для вакуумирования холодильного контура следует использовать насос, способный создать глубокий вакуум (до 150 Па абсолютного давления) с объемной производительностью не менее 10 м³/ч.

При отсутствии подходящего вакуумного насоса, длительной разгерметизации контура, а так же при наличии влаги в контуре, рекомендуется прибегнуть к методу тройного вакуумирования. Вакуумный насос следует подсоединять к входному патрубку.

Процедура 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, пытаясь добиться максимального вакуума.

Данный метод позволяет удалить до 99% влаги из системы.

7.5 Заправка хладагентом

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 массы заправки.
- После этого подключиться к клапану Шредера на участке между ТРВ и испарителем и продолжать процесс заправки хладагентом в жидкой фазе до полной массы заправки. Масса заправки указана в технических характеристиках и на шильдике оборудования.

Необходимо убедиться в том, что ТРВ и соленоид остаются открытыми, и обеспечивая прохождение хладагента в конденсатор/ресивер. 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.

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.



8. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Таблица 4

Неисправность	Причина	Рекомендации по устранению
Чиллер не работает.	На электрический щит не подается питание.	Проверьте сетевое питание. Проверьте замыкание сетевого выключателя.
	На контроллер не подается питание.	Проверьте включение автоматического выключателя IM8 вспомогательной цепи. Проверьте состояние защитных автоматов.
	Контроллер получает питание, но не запускает устройство.	Проверьте отсутствие аварийной сигнализации.
Высокое давление нагнетания или срабатывание реле высокого давления.	Недостаточный поток воздуха на конденсаторе или температура входящего на конденсатор воздуха слишком высока.	Проверьте отсутствие помех для рециркуляции воздуха на конденсаторе Проверьте, что температура охлаждающего воздуха находится в допустимых пределах.
	Загрязненный конденсатор	Прочистите конденсатор
	Неисправна система управления давлением конденсации (если имеется).	Проверьте настройки и работоспособность регулятора давления.
	Не работает (работают) вентилятор конденсатора.	Проверьте исправность защиты вентилятора. Исправьте или замените отказавший вентилятор.
	В контуре слишком много хладагента; конденсатор частично затоплен.	Чрезмерное охлаждение жидкости на выходе конденсатора; удалите часть хладагента из контура.



Низкое давление всасывания или срабатывание реле низкого давления.	Терморегулирующий вентиль не настроен или неисправен.	Проверьте правильность степени перегрева терморегулирующего вентиля (около 5-10К)
		Проверьте, что колба не потеряла давление.
	Грязный картридж фильтра на жидкостной линии.	Проверьте, не требует ли замены картридж фильтра; перепад температур до и после фильтра должен быть не более 1К.
	Недостаточная заправка хладагентом.	Проверьте отсутствие протечек и добавьте хладагент, чтобы степень переохлаждения жидкости на выходе конденсатора составляла 0-5К.
	Недостаточный расход жидкости через испаритель(-ли).	Проверьте испаритель на предмет физических повреждений и насосы на предмет правильной работы
	Сработало одно из защитных устройств.	Проверьте наличие аварийной сигнализации на дисплее контроллера.
Компрессор не работает при обращении к нему со стороны контроллера.	Сработала защита от короткого замыкания.	Проверьте причину короткого замыкания – повторно включите рубильник.
	Сработало реле низкого давления.	Смотрите проблему "Низкое выходное давление или вмешательство реле низкого"
	Система управления не обеспечивает должного регулирования.	Проверьте систему управления.
	Отсутствует фаза.	Проверьте электрические соединения компрессора.



Вмешательство внутренней защиты компрессора.	Мотор перегружен.	Проверьте правильность напряжения питания.
	Ротор заблокирован.	Замените компрессор.
	Хладагент в жидкой форме попадает в компрессор.	Проверьте исправность терморегулирующего вентиля и правильность расположения баллона.
Сильный шум работы компрессора.	Хладагент в жидкой форме попадает в компрессор. Компрессор поврежден.	Проверьте правильность степени перегрева терморегулирующего вентиля (около 5-10К)
		Свяжитесь с поставщиком агрегата.
	Неэффективная система управления давлением	Проверьте настройки и работоспособность регулятора
Низкое давление нагнетания	Неэффективная система управления давлением конденсации.	Проверти исправность датчика низкого давления.
	Температура охлаждаемой жидкости выше нормы.	Проверить температуру входящей жидкости.
Высокое давление всасывания	Хладагент в жидкой форме попадает в компрессор.	Проверьте исправность терморегулирующего вентиля и
	Хладагент в жидкой форме попадает в компрессор.	Проверьте правильность степени перегрева терморегулирующего вентиля (около 5-10К)