



КОМПРЕССОРНО-КОНДЕНСАТОРНЫЙ БЛОК

VRCM



ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

VRCM.26.01.И

Содержание

1	НАЗНАЧЕНИЕ И КОНСТРУКЦИЯ	3
2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	4
3	ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ККБ	9
4	РАЗМЕЩЕНИЕ ККБ	14
4.1	Выбор места монтажа и общие требования	14
4.2	Требования к основанию	19
4.3	Размещения в стесненных и/или затрудняющих отвод тепла условиях	20
5	МОНТАЖ ККБ И ОБЪЕДИНЕНИЕ В КАСКАД	22
6	МОНТАЖ ФРЕОНОПРОВОДОВ	25
6.1	Общие требования	25
6.2	Последовательность подбора элементов трассы хладагента	26
6.3	Хранение медных трубопроводов	26
6.4	Крепления фреоновых проводов	27
6.5	Обрезка и гибка медных труб	28
6.6	Пайка труб	29
6.7	Монтаж рефнетов (разветвителей)	30
6.8	Маслосъемные петли и уклоны	31
6.9	Ниппельные соединения	32
6.10	Теплоизоляция фреоновых проводов	33
6.11	Продувка, опрессовка и вакуумирование	33
6.12	Заправка системы хладагентом	36
7	СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ	38
8	НАСТРОЙКА МИКРОПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ	41
9	ПАРАМЕТРЫ И НАСТРОЙКИ СИСТЕМЫ АВТОМАТИКИ	42
10	ТЕСТОВЫЙ ЗАПУСК	43
11	МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	45
12	ЭКСПЛУАТАЦИЯ	47
13	ВЫВОД ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ И УТИЛИЗАЦИЯ	48
14	ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	48
15	ОТМЕТКИ О РЕМОНТЕ	54

Инструкция содержит сведения, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации Компрессорно-конденсаторных блоков VRCM 025, 028, 040, 050, 060, 070, 085 (далее ККБ): принципиальные указания, которые должны выполняться при монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании. Поэтому перед монтажом и вводом в эксплуатацию они обязательно должны быть изучены соответствующим обслуживающим персоналом или потребителем. Перед установкой и эксплуатацией обязательно ознакомьтесь с настоящей инструкцией. Настоящая инструкция и паспорт должны постоянно находиться на месте эксплуатации оборудования.

Настоящая инструкция содержит сведения, необходимые для надлежащей эксплуатации ККБ, но ни в какой степени не освобождает пользователя от наличия специальных и(или) профессиональных знаний, соблюдения государственных стандартов, норм и правил, а также предписаний в области безопасности, не противоречит им и не заменяет их. При обнаружении любого противоречия считать информацию, изложенную в вышеперечисленных источниках, приоритетной.

Ограничение области применения:

Информация, приведенная в настоящей Инструкции и её приложениях, распространяется исключительно на модели ККБ VRCM и их модификации, упомянутые в нем, и никаким образом и ни при каких условиях не может быть использована полностью или частично в отношении других изделий предприятия-изготовителя, а также для изделий сторонних производителей.

1 НАЗНАЧЕНИЕ И КОНСТРУКЦИЯ

Компрессорно-конденсаторные блоки (ККБ) предназначены для откачивания паров из испарителя, сжатия, конденсации и подачи жидкого хладагента R410A в испаритель через дросселирующее устройство.

ККБ предназначен для работы совместно с одним или несколькими фреоновыми охладителем (прямыми испарителями) входящими в состав одной или нескольких приточных установок. Данная система система холодоснабжения обеспечивает создание и/или поддержание оптимальных параметры воздушной среды соответствующих нормативным санитарно-гигиеническим требованиям предъявляемым к жилым, общественным, производственным и административным зданиям и помещениям.

ККБ предназначены для работы в режиме охлаждения и нагрева, оснащены инверторными компрессорами позволяющими плавно регулировать их холодо- и теплопроизводительность.

Несущий корпус ККБ изготовлен из оцинкованной листовой стали с двухсторонней окраской порошковым полиэфирным покрытием (RAL 7035, белый, шагрень). ККБ стандартно оснащен съемными панелями для доступа к электрошкафу и внутренним компонентам. Крепежные элементы выполнены из оцинкованной стали.

ККБ оснащаются роторными инверторными компрессорами с трёхфазным электродвигателем в количестве, приведенном в таблице 3.1. Компрессоры установлены на виброопорах и оснащены встроенной тепловой и токовой защитой обмоток электродвигателя от перегрузок, защитой от превышения по току, высо-

кому и низкому давлению хладагента в холодильном контуре.

Осевые низкооборотные вентиляторы имеют непосредственный привод от электродвигателя с внешним ротором с классом защиты IP 54, имеют встроенную защиту от перегрева обмоток и защищены решеткой со стороны нагнетания воздуха. В ККБ VRCM 025, 028, 040, 050 установлен один вентилятор, в ККБ моделей 060, 070, 085 два вентилятора.

Электрошкаф управления ККБ расположен в отдельном отсеке внутри корпуса и включает в себя регулятор оборотов компрессора, монитор фаз, устройства защиты электродвигателей компрессора и вентилятора от перегрузки по току, а также необходимые коммутационные устройства. Управление включением и выключением ККБ, происходит по шине, клеммы R, Q, E.

Доступ к электрошкафу и всем его компонентам осуществляется посредством снятия защитной крышки.

Холодильный контур (далее ХК) в ККБ один и выполнен из медных труб. ХК включает в себя два аварийных реле высокого давления с автоматическим возвратом в рабочее состояние, аварийное реле низкого давления, датчик регулирования скорости вращения вентилятора, сервисные клапаны Шредера на линии высокого и низкого давления, запорные шаровые вентили жидкостной и всасывающей линии (рис. 3.1 - 3.4). Конденсатор представляет собой медно трубчатый теплообменник с оребрением из алюминиевых пластин.

На заводе-изготовителе холодильные контуры всех ККБ проверяются на герметичность вакуумированием (6 часов при давлении 10 Па – допускается увеличение давления не более 50 Па), далее заправляются сухим азотом под давлением 2,9 МПа (в течение 24 часов допускается падение давления не более чем на 0,01 МПа при постоянной температуре). Так же производится проверка срабатывания всех реле давления и другой защитной автоматики. ККБ поставляется заправленные сухим азотом при транспортировочном давлении 5÷7 бар.

На несъемной панели расположены кабельные вводы для кабелей питания и управления. Корпус устанавливается на резиновых виброизоляторах.

Примечание: В конструкцию изделий могут быть внесены изменения, не ухудшающие их потребительских свойств и не учтенные в настоящем паспорте.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Технические характеристики ККБ приведены в таблице 2.1, массогабаритные характеристики приведены в таблицах 2.2 и 2.3, а также на рисунках 2.1 - 2.5.

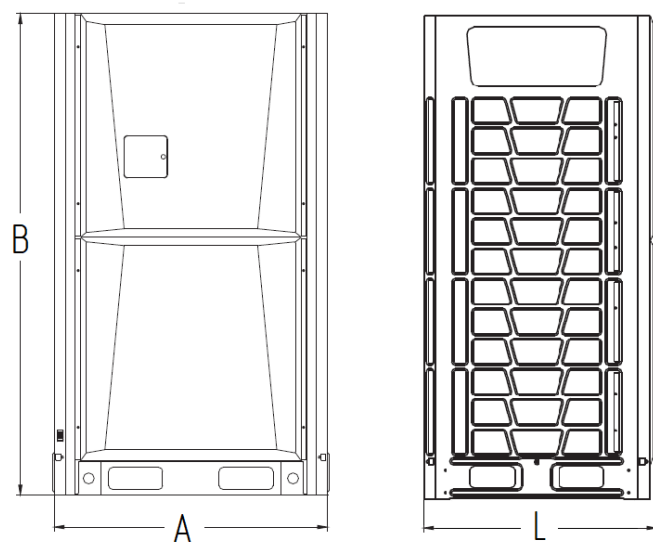


Рисунок 2.1 – Общий вид ККБ VRCM 025, 028

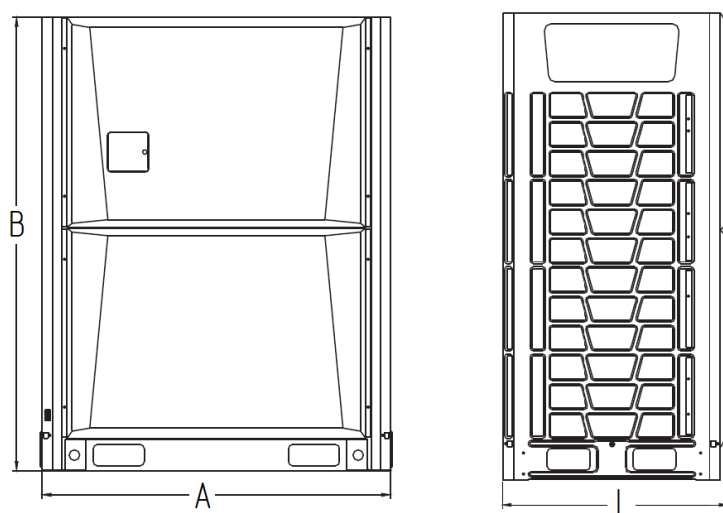


Рисунок 2.2 – Общий вид ККБ VRCM 040, 050, 060

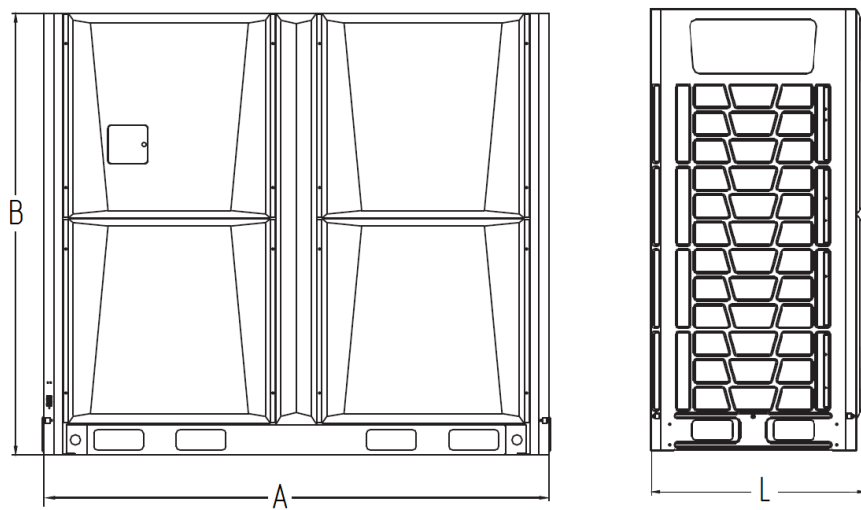


Рисунок 2.3 – Общий вид ККБ VRCM 070, 085

Таблица 2.1 – Технические характеристики ККБ VRCM

Типоразмер	025	028	040	050	060	070	085
Холодопроизводительность, кВт	25,2	28	40	50	61,5	73	85
Мощность обогрева, кВт	27,4	31,5	45	56	69	81,5	95
Диапазон регулирования производительности, %/кВт	50 – 130 % / 12,6 – 32,7	50 – 130 % / 14 – 36,4	50 – 130 % / 20 – 52	50 – 130 % / 25 – 65	50 – 130 % / 31 – 80	50 – 130 % / 37 – 95	50 – 130 % / 43 – 110
Номинальная потребляемая мощность, кВт	5,5	7	10,8	14,7	18,7	20,54	28,8
Мах потребляемая мощность, кВт	13,96	13,96	17,83	18,8	24,4	27,6	35,3
Расход воздуха, м ³ /ч	11000	11000	14000	16000	16000	24000	25000
Питание, В/фаз/Гц	380-415/3/50						
Диапазон рабочей частоты, Гц	10 – 120	10 – 120	10 – 120	10 – 120	10 – 120	10 – 120	10 – 120
Кабель питания, мм ² (длина не более 20 м)	5x6	5x6	5x10	5x10	5x16	5x16	5x16
Сигнальный кабель, мм ²	2x0,75 (экранированный)						
Компрессор	Mitsubishi LNB53FTKMC						
Кол-во компрессоров	1	1	1	1	2	2	2
Фреон	R410a						
Заправочная масса фреона*, кг	9	9	14	14	16	16	20
Марка компрессорного масла	FVC-68D						
Номинальный объем масла, л	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3x2	2,3x2	2,3x2
Максимальное давление нагнетания, МПа	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Максимальное давление всасывания, МПа	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Дополнительный объем масла, л	3	3	4	5	4,6	6	10
Диаметр жидкостной линии, мм	12,7	12,7	15,9	15,9	15,9	15,9	22
Диаметр газовой линии, мм	22,2	22,2	28,6	28,6	28,6	28,6	35
Мах длина линии**, м	90	90	90	90	90	90	90
Мах перепад высот, м	30	40	40	40	40	40	40
Уровень звукового давления, дБ(А)	58	58	60	61	63	63	66
Степень защиты	IPX4						
Наруж. температура, °С	-5...+55	-5...+55	-5...+55	-5...+55	-5...+55	-5...+55	-5...+55
Температура обрабатываемого воздуха, °С	+16...+32	+16...+32	+16...+32	+16...+32	+16...+32	+16...+32	+16...+32

Таблица 2.2 – Массогабаритные характеристики ККБ VRCM

Обозначение	Размер, мм			Масса, кг
	A	B	L	
VRCM 025	990	1740	840	205
VRCM 028	990	1740	840	205
VRCM 040	1340	1740	840	250
VRCM 050	1340	1740	840	270
VRCM 060	1340	1740	840	300
VRCM 070	1990	1740	840	352
VRCM 085	1990	1740	840	412

Таблица 2.3 – Присоединительные размеры опорной рамы ККБ VRCM

Обозначение	Размер, мм			
	A	B	C	D
VRCM 025	720	1040	774	850
VRCM 028	720	1040	774	850
VRCM 040	1070	1390	774	850
VRCM 050	1070	1390	774	850
VRCM 060	1070	1390	774	850
VRCM 070	1720	2060	774	850
VRCM 085	1720	2060	774	850

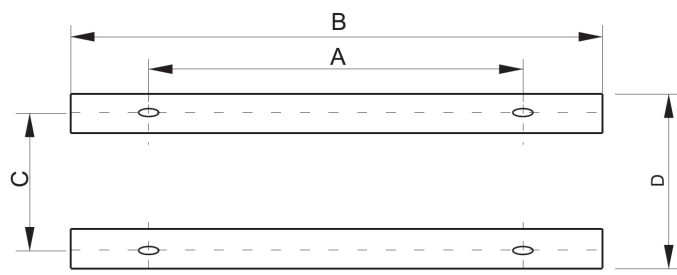


Рисунок 2.4 – Схема крепежных отверстий ККБ VRCM

3 ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ККБ

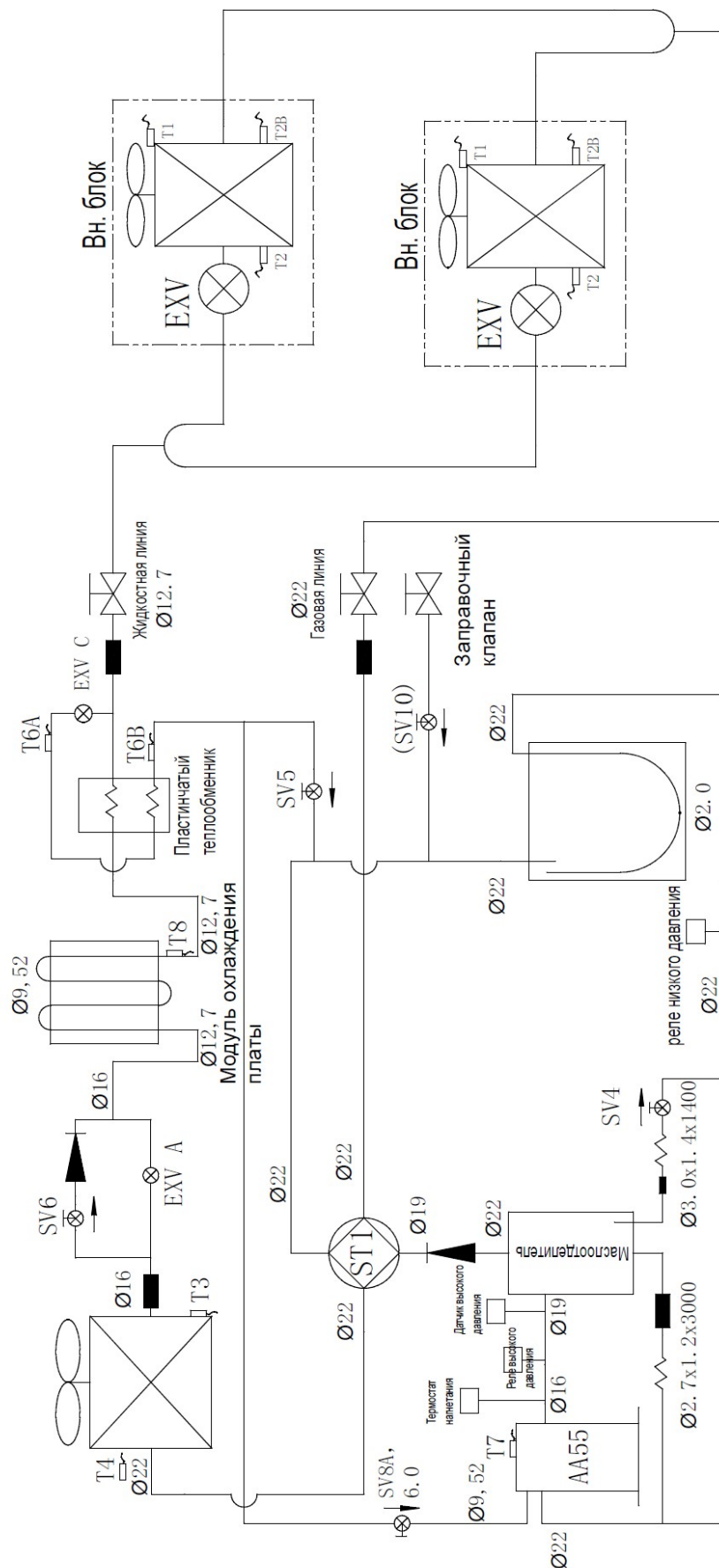


Рисунок 3.1 – Гидравлическая схема холодильного контура VRCM 025, 028

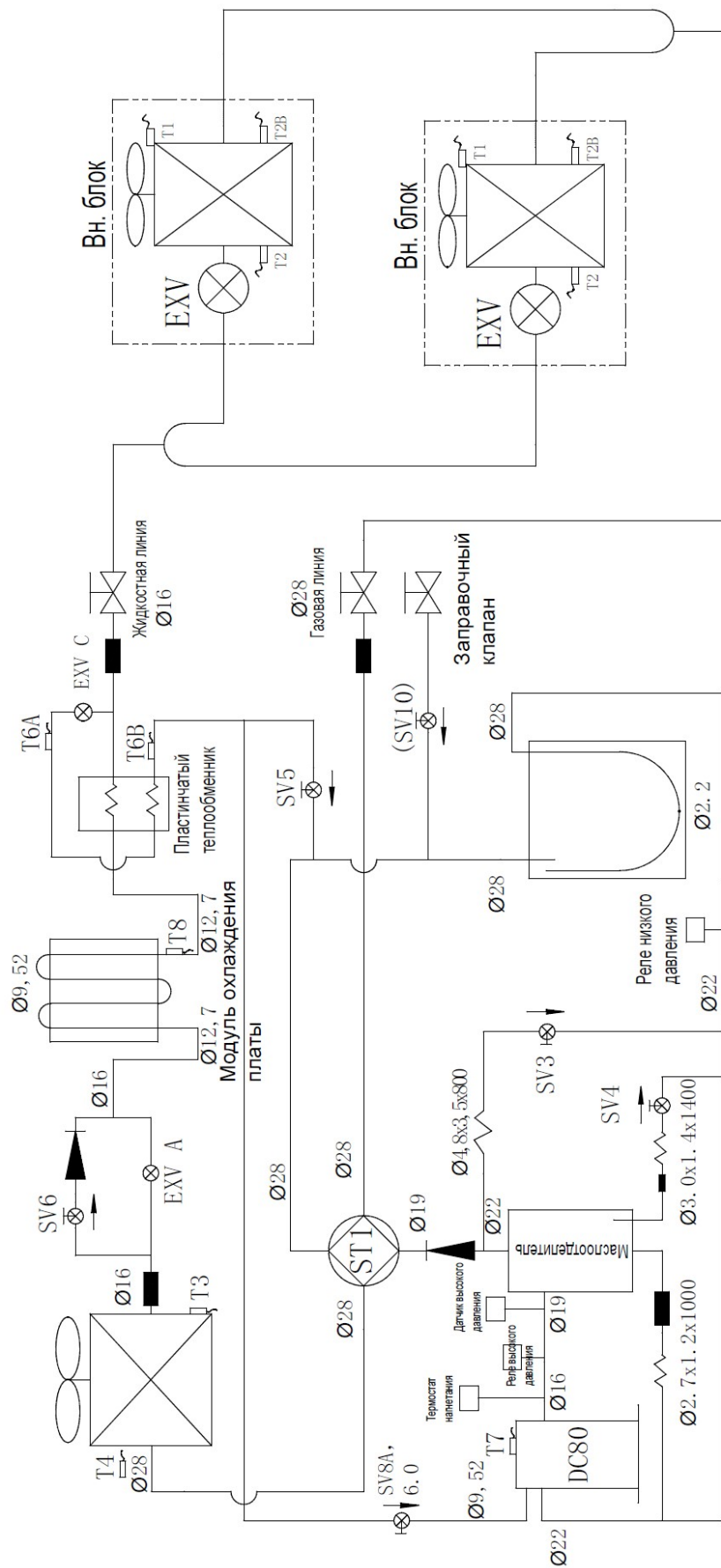


Рисунок 3.2 – Гидравлическая схема холодильного контура VRCM 050

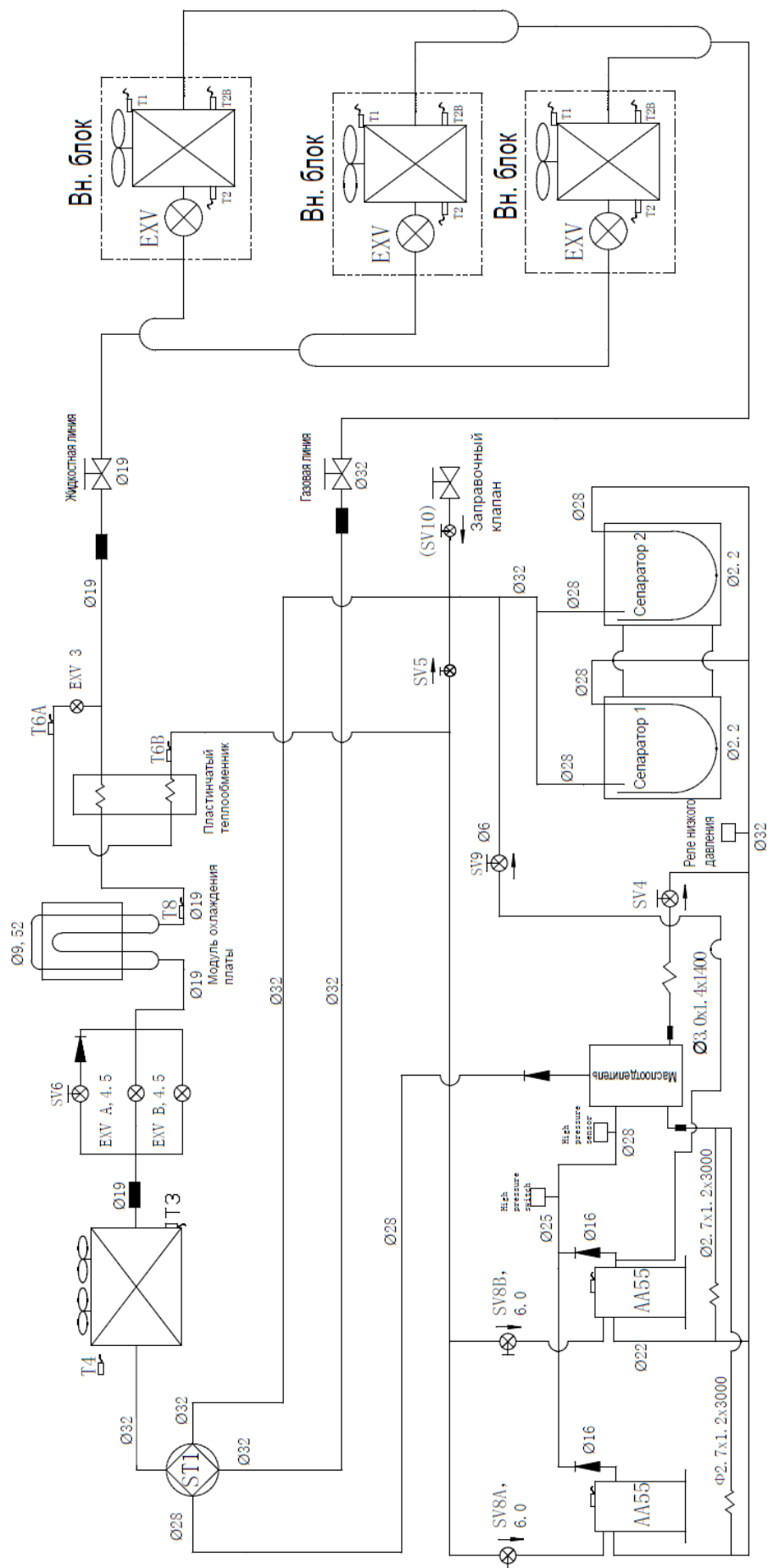


Рисунок 3.4 – Гидравлическая схема холодильного контура VRCM 070

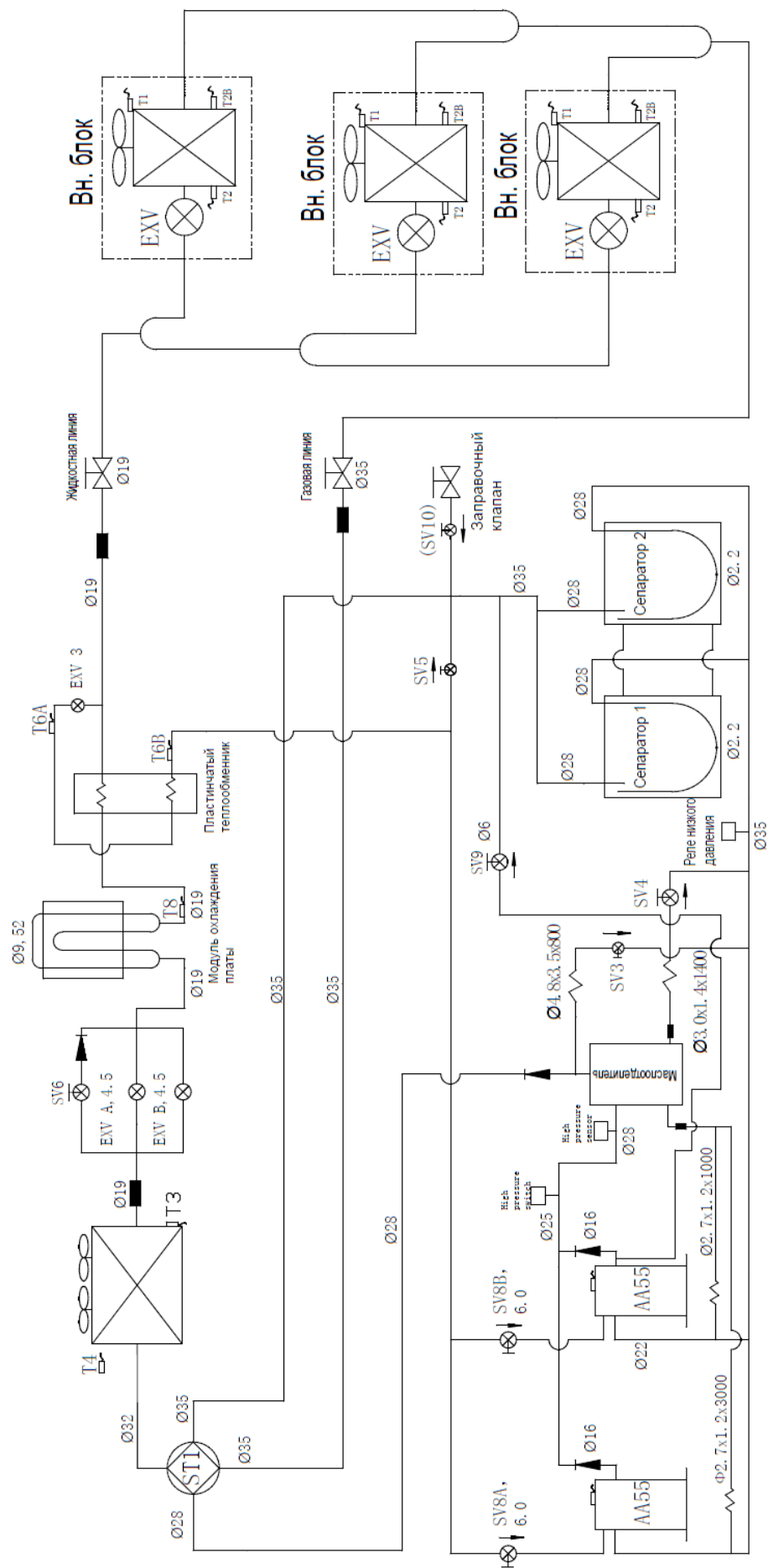


Рисунок 3.5 – Гидравлическая схема холодильного контура VRCM 085

4 РАЗМЕЩЕНИЕ ККБ

4.1 Выбор места монтажа и общие требования

Для корректной работы ККБ его место установки должно отвечать требованиям настоящего пункта.

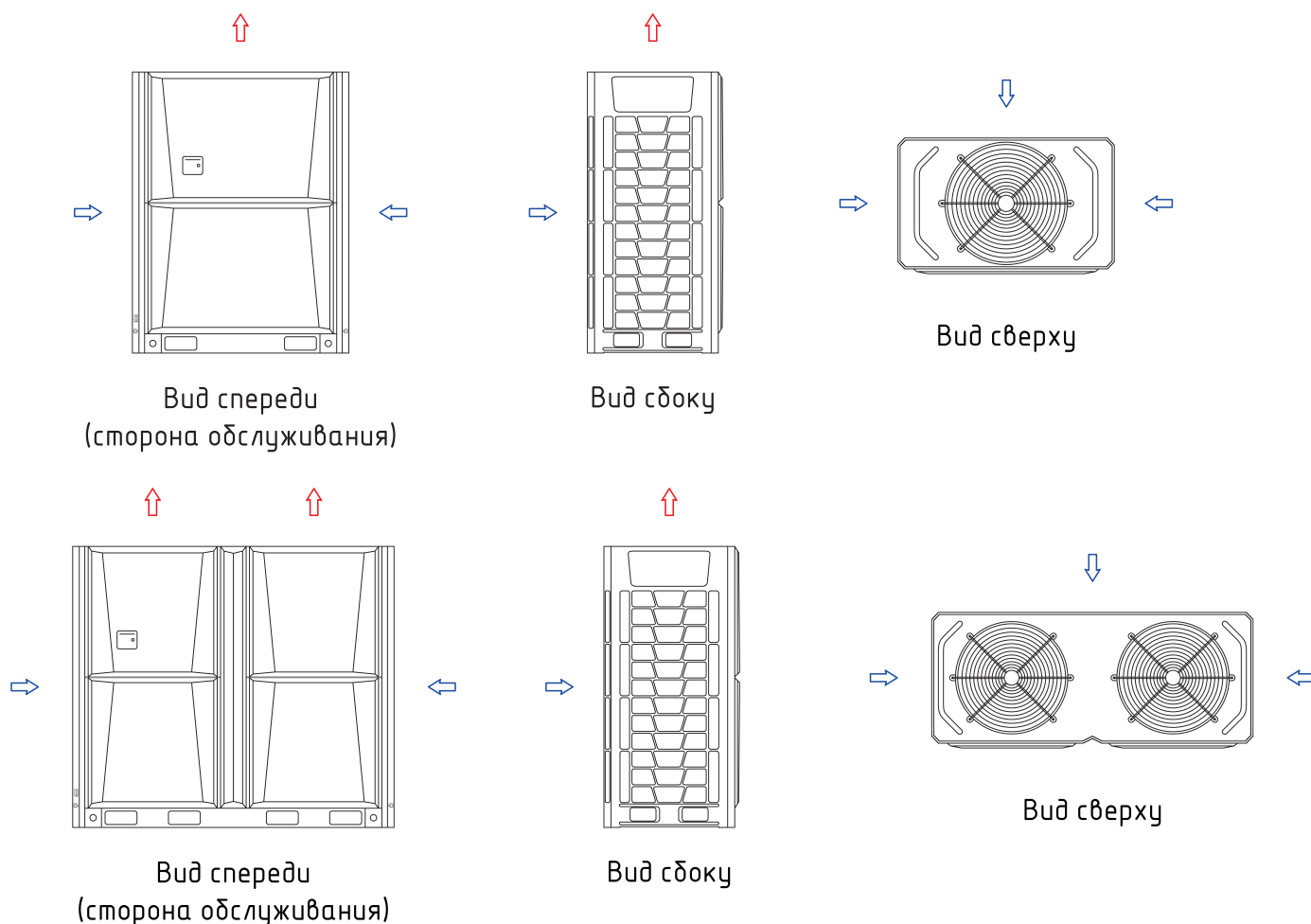
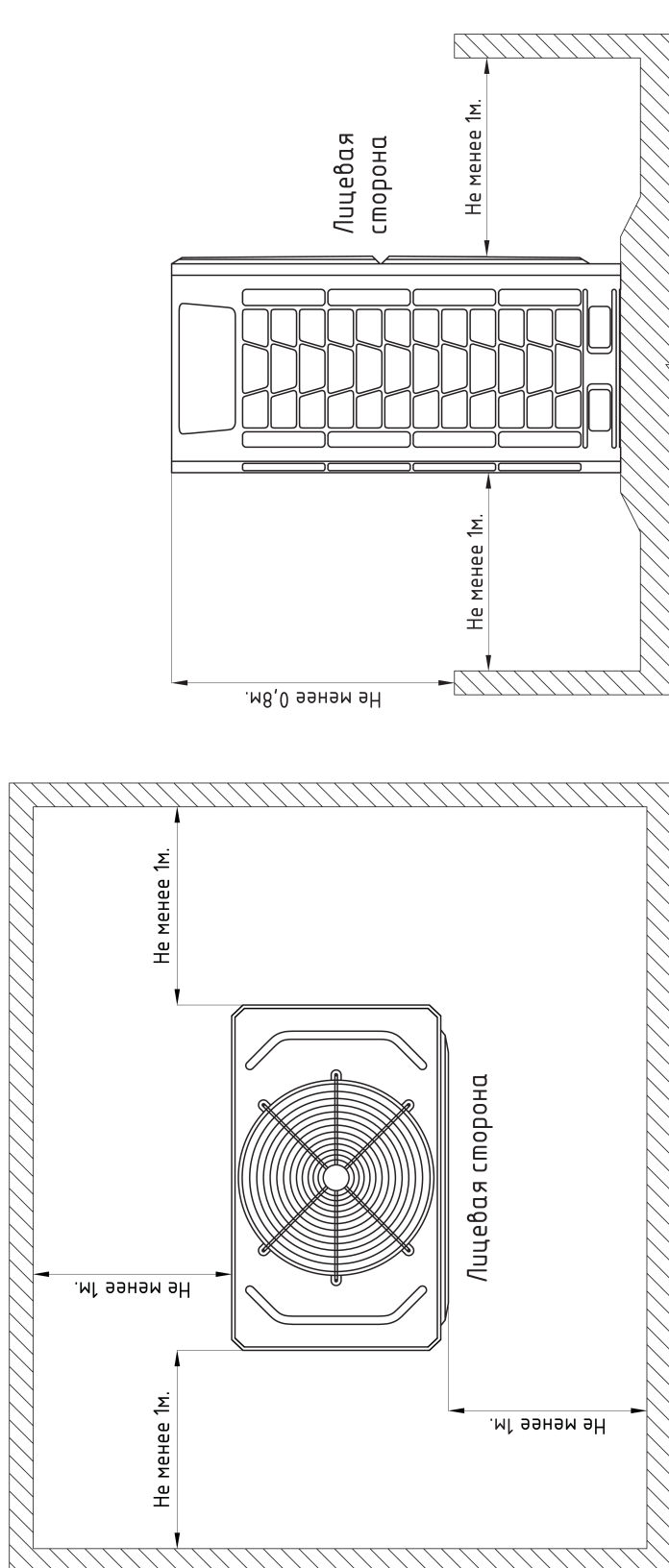


Рисунок 4.1 – Направления движения воздуха в ККБ VRCM

При работе ККБ забирает наружный воздух по бокам и с тыльной стороны корпуса и выбрасывает отработанный (нагретый) воздух вверх через защитные решетки (см. рисунок 4.1). В месте установки ККБ должно быть достаточно места для свободной циркуляции воздуха и проведения сервисного обслуживания (см. рисунки 4.1-4.4). Для минимизации отрицательного влияния ветра, ККБ должен быть установлен длинной стороной параллельно преобладающему направлению ветра в регионе установки.

При монтаже ККБ в месте где возможно ограничение движения воздушного потока требуется предпринимать специальные меры для организации воздушных потоков (см. пункт 4.3).

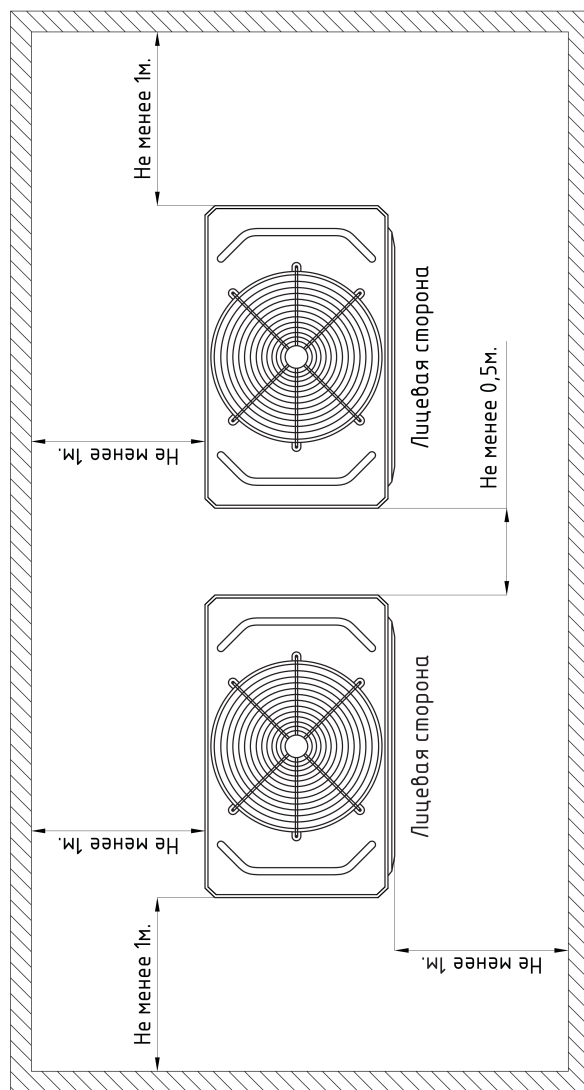
При размещении ККБ на открытых участках или на кровле под прямым солнечным светом рекомендуется организовывать защитные экраны для защиты ККБ от перегрева при поглощении солнечной инсоляции. При размещении ККБ рядом и/или на поверхностях с большим коэффициентом поглощения солнечного света рекомендуется предусматривать на этих поверхностях покрытие снижающее (но не отражающее) поглощение тепла солнечного света.



Вид сверху

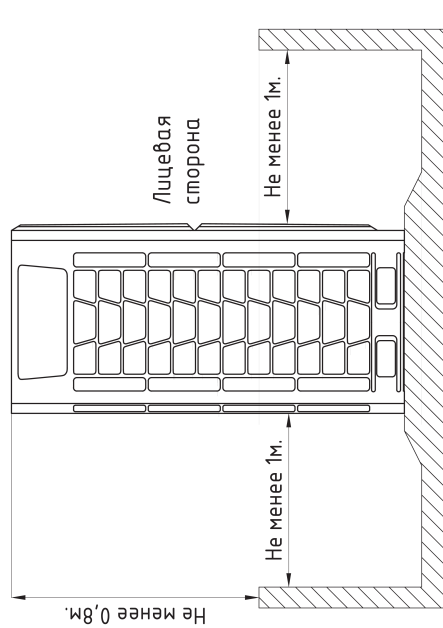
Вид сбоку

Рисунок 4.2 – Размещение 1 ККБ

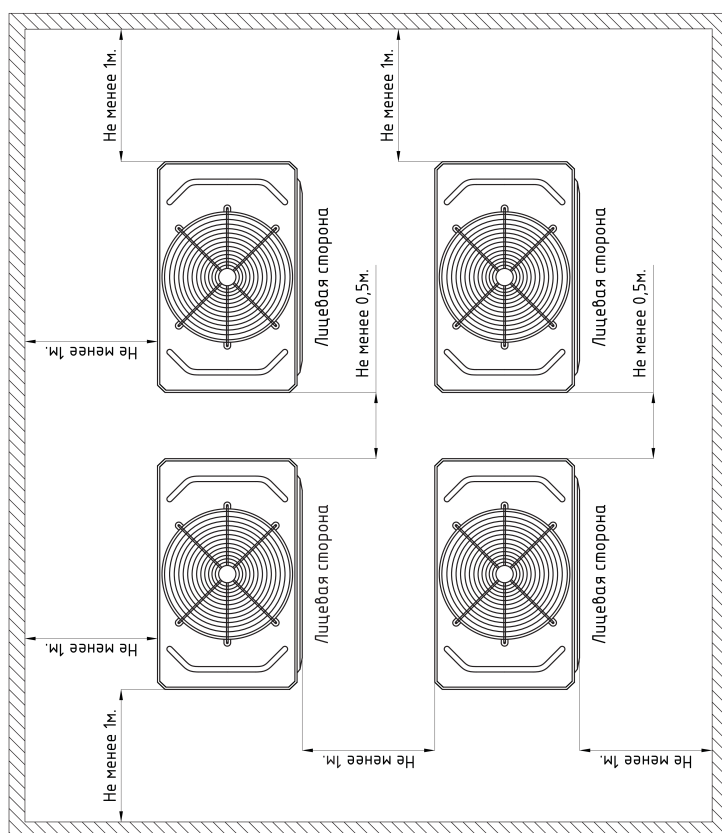


Вид сверху

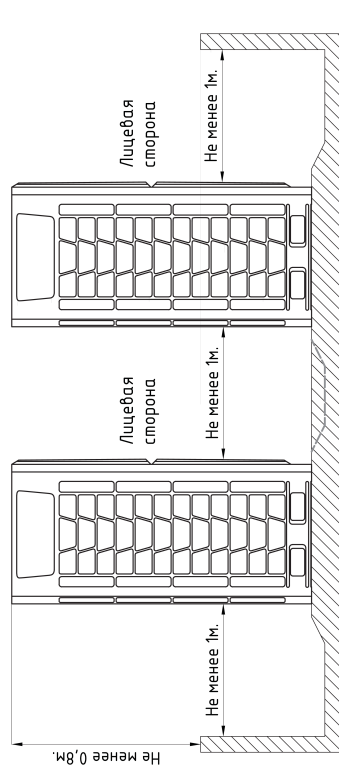
Рисунок 4.3 – Размещение 2 ККБ



Вид сбоку



Вид сверху



Вид сбоку

Рисунок 4.4 – Размещение 4 ККБ

При необходимости размещения ККБ внутри помещения, в данном помещении необходимо обустройство механической вентиляции с расходом воздуха достаточным для утилизации избыточного тепла выделяемого ККБ, но не менее расхода воздуха в ККБ (см. таблицу 3.1)

При работе ККБ производит шум, поэтому рекомендуется располагать его теплообменником конденсатора в сторону, наименее требовательную с точки зрения уровня шума.

При монтаже ККБ в регионе с холодным или тропическим климатом, регионах с существенной снеговой нагрузкой необходимо устанавливать ККБ на основание в виде несущей рамы высотой $H_{осн.}$ не менее 2-х кратной высоты максимального снежного покрова для региона установки (см. рисунок 4.5). Рама основания должна быть выполнена таким образом чтобы снег не задерживался внутри конструкции. Ширина опорной рамы $B_{осн.}$ (см. рисунок 4.5) должна быть не менее ширины рамы основания ККБ.

Для отвода избытков воды при выпадении осадков от основания ККБ или опорной рамы необходимо предусматривать дренажные желоба по краям места установки ККБ или поднимать опорную поверхность установки минимум на 100мм. от общей поверхности (см. рисунок 4.5). Если в месте установки возможно попадание дождя при температуре наружного воздуха ниже $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$ или снега на ККБ, то необходимо установить на него защитные элементы (поз. 1, 2 рисунок 4.5).

Габариты отвода для защиты от осадков принимать в соответствии с таблицей к рисунку 4.9.

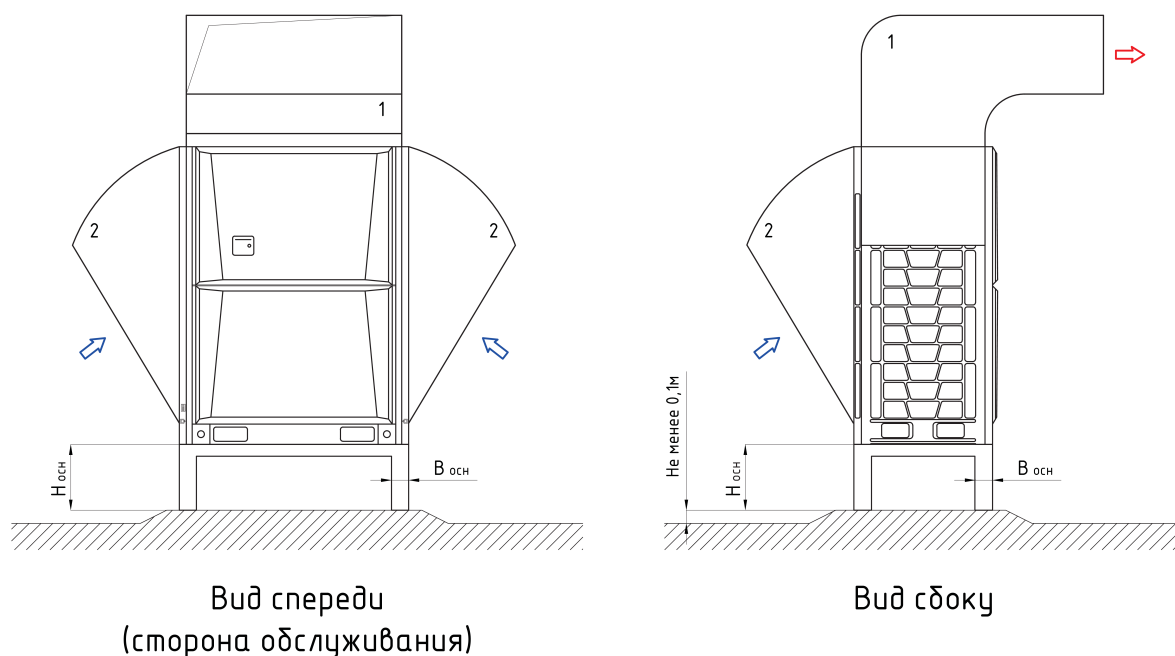


Рисунок 4.5 – Защита от осадков

Запрещается установка ККБ в местах, где:

- 1) Находится оборудование являющееся источником тепла
- 2) Находится зона действия факела струи воздуха, от шахт, решеток и оборудования, вытяжных систем вентиляции, систем утилизации тепловых избытков

и систем противопожарной вентиляции

- 3) Существует вероятность возгорания
- 4) Возможна утечка горючих веществ, легковоспламеняющихся газов (бензин, растворители и прочие летучие вещества)
- 5) В атмосфере присутствуют агрессивные газы и пары кислот

4.2 Требования к основанию

В качестве основания допускается использовать бетонное основание, металлическую раму или другие прочные несущие элементы или конструкции обеспечивающие равномерное распределение нагрузки на несущую конструкцию и выдерживающие 1,5 кратный вес ККБ. Основание необходимо выбирать или заново возводить в соответствии с рисунком 4.6 и 2.5 и данными таблиц 2.2 и 2.3.

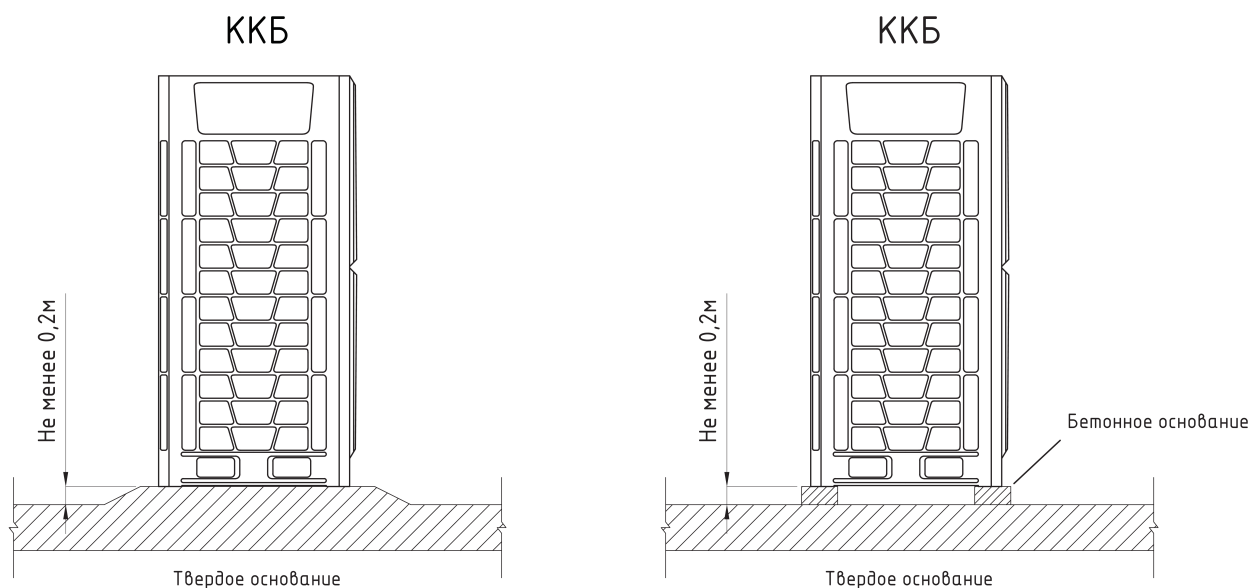


Рисунок 4.6 – Варианты обустройства оснований ККБ

ККБ должен быть установлен на ровной поверхности, чтобы исключить возникновения излишних вибраций и шумов.

Необходимо надежно закрепить ККБ на основании чтобы исключить его падение, опрокидывание при воздействии землетрясений или сильного ветра.

Во избежание передачи вибраций на монтажное основание и как следствие появление паразитного шума рекомендуется организовать виброзащиту.

При использовании резиновых виброизоляторов, они должны иметь достаточные размеры для покрытия всей ширины рамы ККБ. В случае неплотного прилегания углов может возникнуть деформация монтажной рамы ККБ.

Длина выступающего торца анкерного болта для крепления ККБ к монтажному основанию не должна превышать 30мм.

4.3 Размещения в стесненных и/или затрудняющих отвод тепла условиях

Если одно из рядом стоящих ограждений выше ККБ, то для исключения закольцовывания воздушного потока и обеспечения эффективной работы ККБ рекомендуется установка дополнительного кожуха, позволяющего развести потоки забираемого и выбрасываемого воздуха. Высота кожуха выбирается из условия что суммарная высота ККБ и установленного на него кожуха должна быть не менее высоты рядом стоящего высокого ограждения (см. рисунок 4.7).

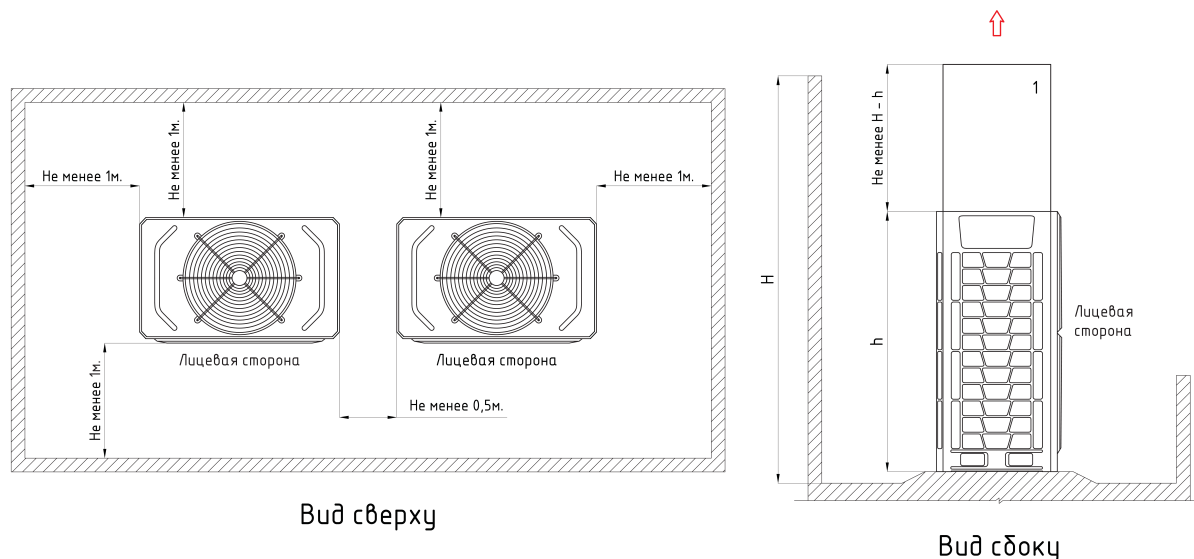


Рисунок 4.7 – Размещение ККБ возле высокого ограждения

При наличии преград для выброса воздуха сверху рекомендуется установка воздухоотводящего отвода (см. рисунок 4.9), однако если в месте установки выполняются минимальные условия по расстоянию до ограждений (см. рисунок 4.8) то допускается установка без воздухоотводящего отвода. Воздухоотводящий отвод не поставляется в комплекте с ККБ.

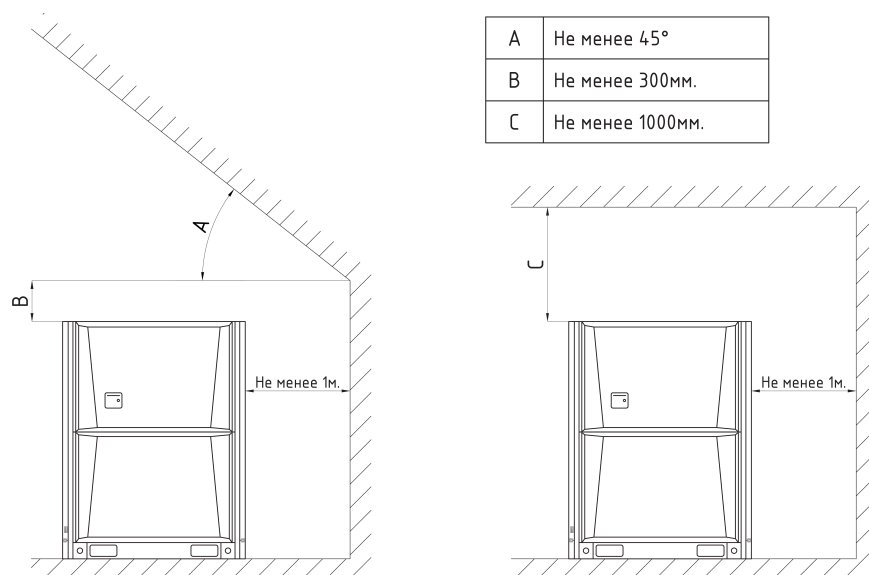


Рисунок 4.8 – Размещение ККБ возле преград сверху

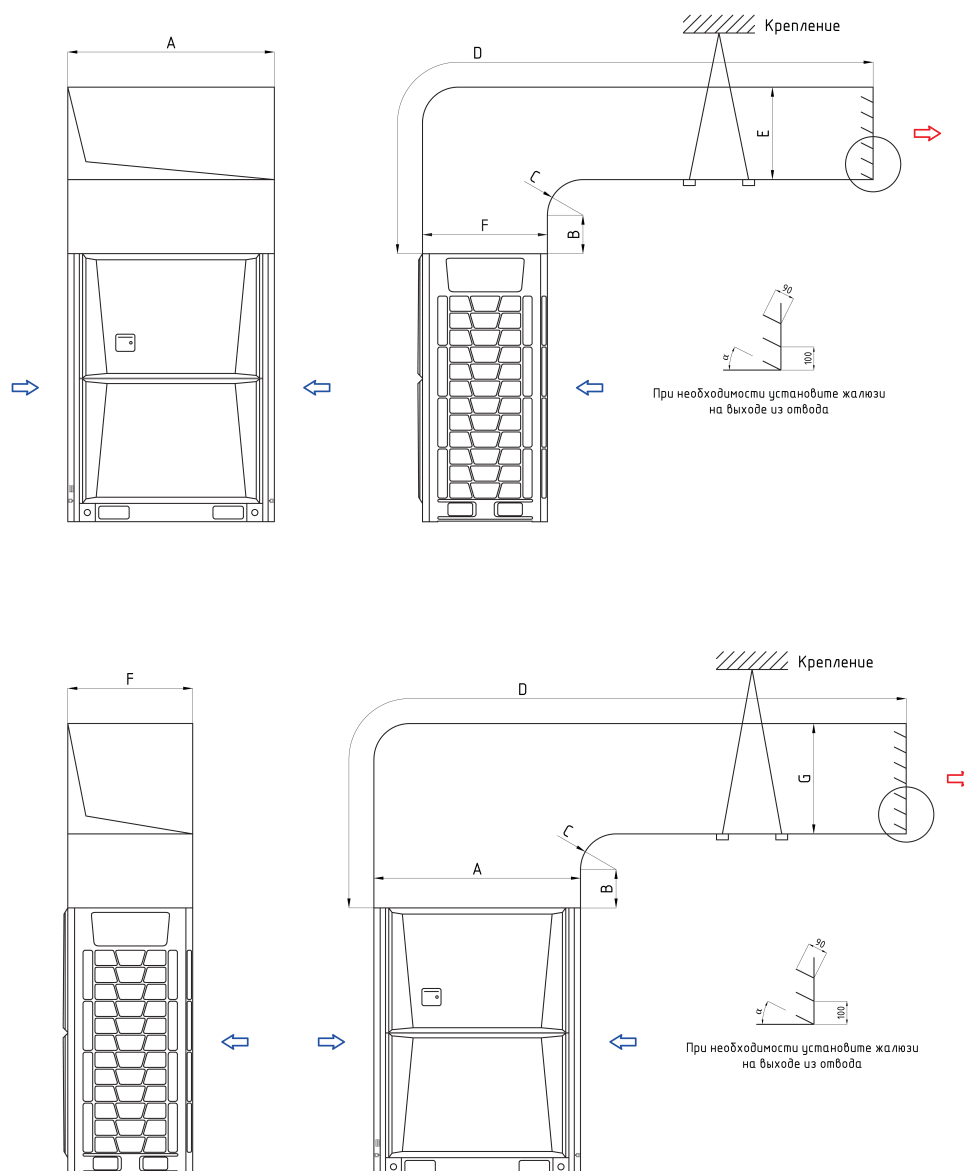


Рисунок 4.9 – VRCM Установка и габариты воздухоотводящего отвода

Размер	A, мм	B, мм	C, мм	D, мм	F, мм	E, мм	G, мм	$\alpha, ^\circ$
VRCM050, VRCM060	1340	не менее 250	не менее 300	не более 8000	840	от 600 до 750	940	15
VRCM070, VRCM085	1990	не менее 250	не менее 300	не более 8000	840	от 600 до 750	940	15

При заказе и монтаже воздухоотводящего отвода необходимо следовать следующим рекомендациям:

1. Перед установкой воздухоотводящего отвода необходимо демонтировать с ККБ решетку на нагнетающей стороне. В противном случае снизится эффективность работы вентилятора и уменьшится внешний статический напор в воздухоотводящем отводе.

2. При установке жалюзи на воздухоотводящем отводе увеличивается его аэродинамическое сопротивление в связи с этим не рекомендуется установка жалюзи без необходимости. Если жалюзи смонтированы угол их открытия должен быть не менее 75 градусов.

3. В воздухоотводящем отводе возможен только один поворот.

4. При необходимости отвод допустимо сделать с произвольным углом поворота.

5 МОНТАЖ ККБ И ОБЪЕДИНЕНИЕ В КАСКАД

ККБ могут монтироваться только в напольном положении. Предварительно необходимо удалить транспортировочные бруски.

Монтаж ККБ должен производиться специализированными монтажными организациями в соответствии с требованиями проектной документации, настоящей инструкции, ГОСТ 34058-2021, ГОСТ 34891.1-2022, ГОСТ 34891.3-2022 и иных документов, требования которых признаны на территории РФ обязательными для данной продукции.

При транспортировке ККБ к месту монтажа необходимо избежать боковых и изгибающих нагрузок на корпус ККБ, при перемещении ККБ следует учитывать что ККБ имеет смещенный центр масс.

Перед монтажом необходимо:

- произвести осмотр ККБ. При обнаружении повреждений, дефектов, полученных в результате неправильной транспортировки или хранения, ввод ККБ в эксплуатацию без согласования с предприятием-продавцом не допускается;
- проверить сопротивление изоляции электродвигателей вентиляторов и компрессоров и при необходимости (если двигатель подвергался воздействию воды либо длительное время хранился на открытом воздухе) проверить сопротивление изоляции его обмоток (см. п.10);

При необходимости увеличения холодопроизводительности системы холодоснабжения на базе ККБ есть возможность каскадного объединения до 4-х ККБ в один контур.

При объединении нескольких ККБ в каскад рекомендуется придерживаться следующего правила размещения блоков относительно друг друга:

- ККБ необходимо располагать по мере снижения холодопроизводительности от первого разветвителя (рефнета), первый ККБ от рефнета должен иметь наибольшую холодопроизводительность.

- Первый ККБ от разветвителя (рефнета) должен быть назначен Главным блоком при настройке адресации наружных блоков, все остальные ККБ должны быть назначены Подчиненными в соответствии с положением относительно Главного блока (см. SW1 п.9).

- При монтаже фреоновых проводов необходимо располагать разветвители (рефнеты) необходимо выдерживать минимальные расстояния в 1 метр от рефнета до рефнета и не менее 0,5 метра от рефнета до ближайшего поворота (см. рисунок 5.1).

- Все ККБ в каскаде необходимо располагать на одном уровне.

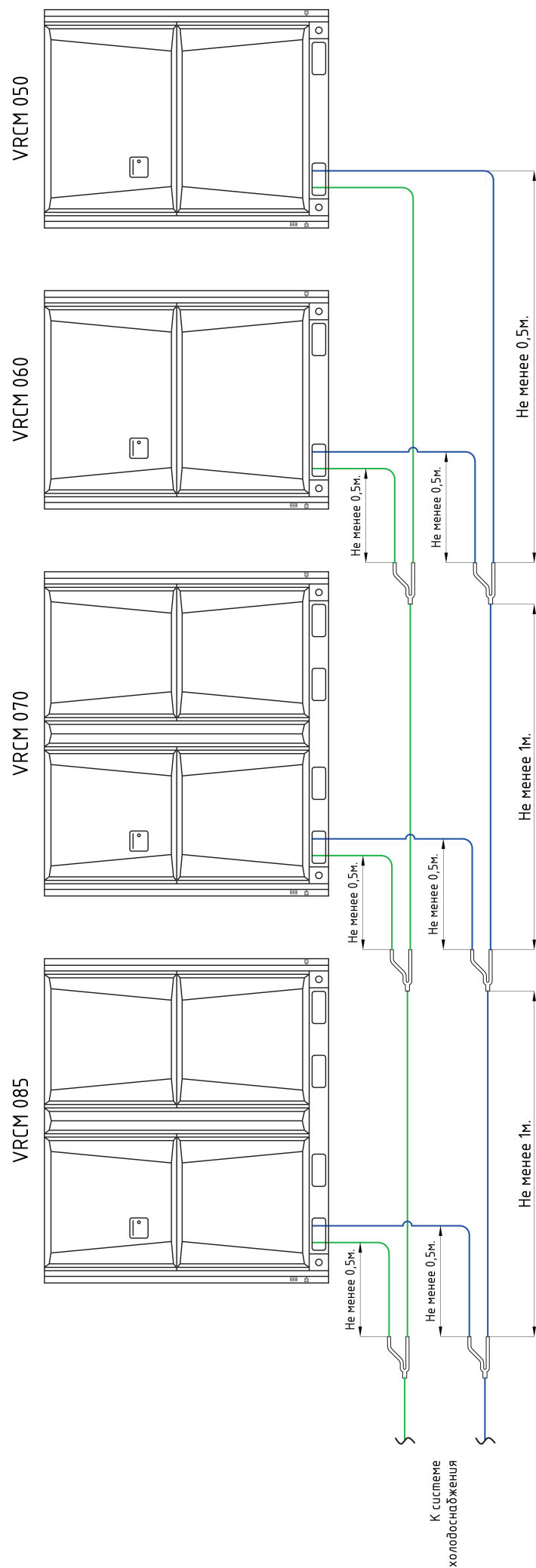
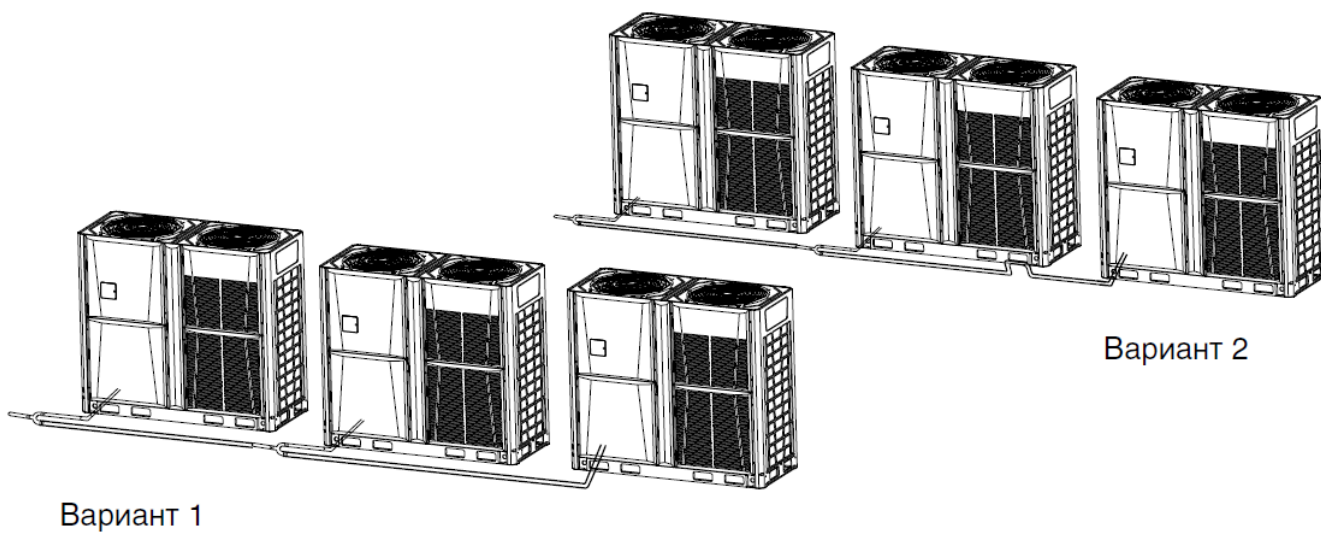


Рисунок 5.1 – Обяззка каскада ККБ

Правильно



Неправильно

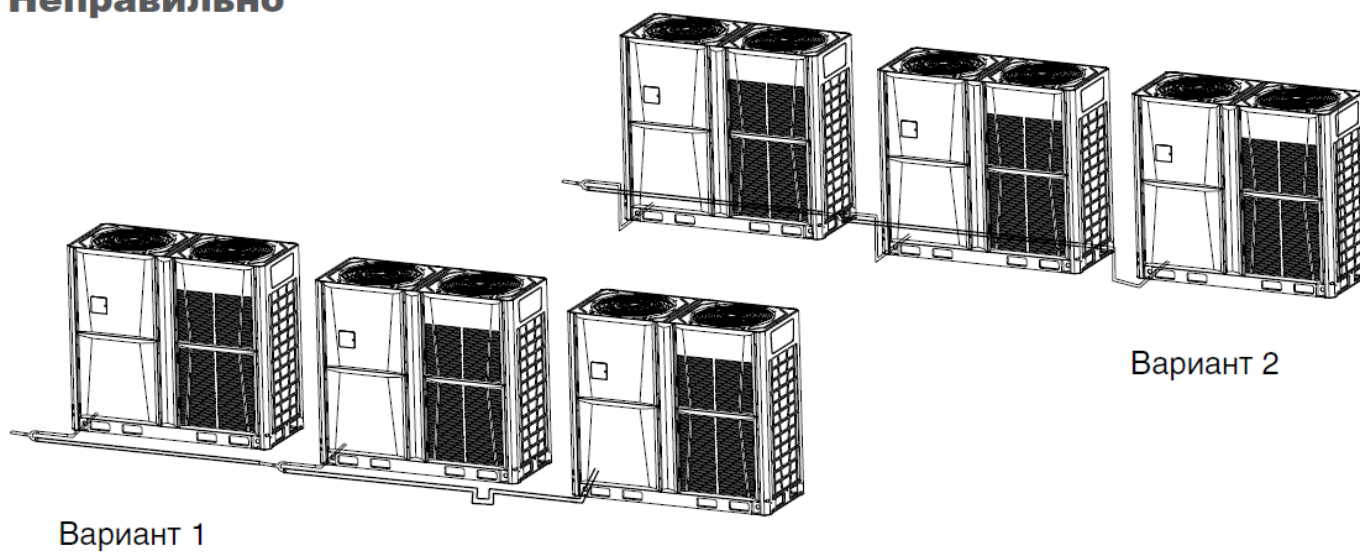


Рисунок 5.2 – Обвязка каскада ККБ

6 МОНТАЖ ФРЕОНОПРОВОДОВ

6.1 Общие требования

При проектировании и монтаже фреоновых трубопроводов следует стремиться минимизировать количество паяных соединений, количество поворотов и прокладывать трассы фреоновых трубопроводов по кратчайшему расстоянию.

Для монтажа фреоновых трубопроводов следует использовать только бесшовные медные трубопроводы из раскисленной фосфором меди, соответствующие требованиям ГОСТ Р 52318-2005. Степени закалки и минимальная толщина для труб различного диаметра приведена в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Параметры применяемых медных труб

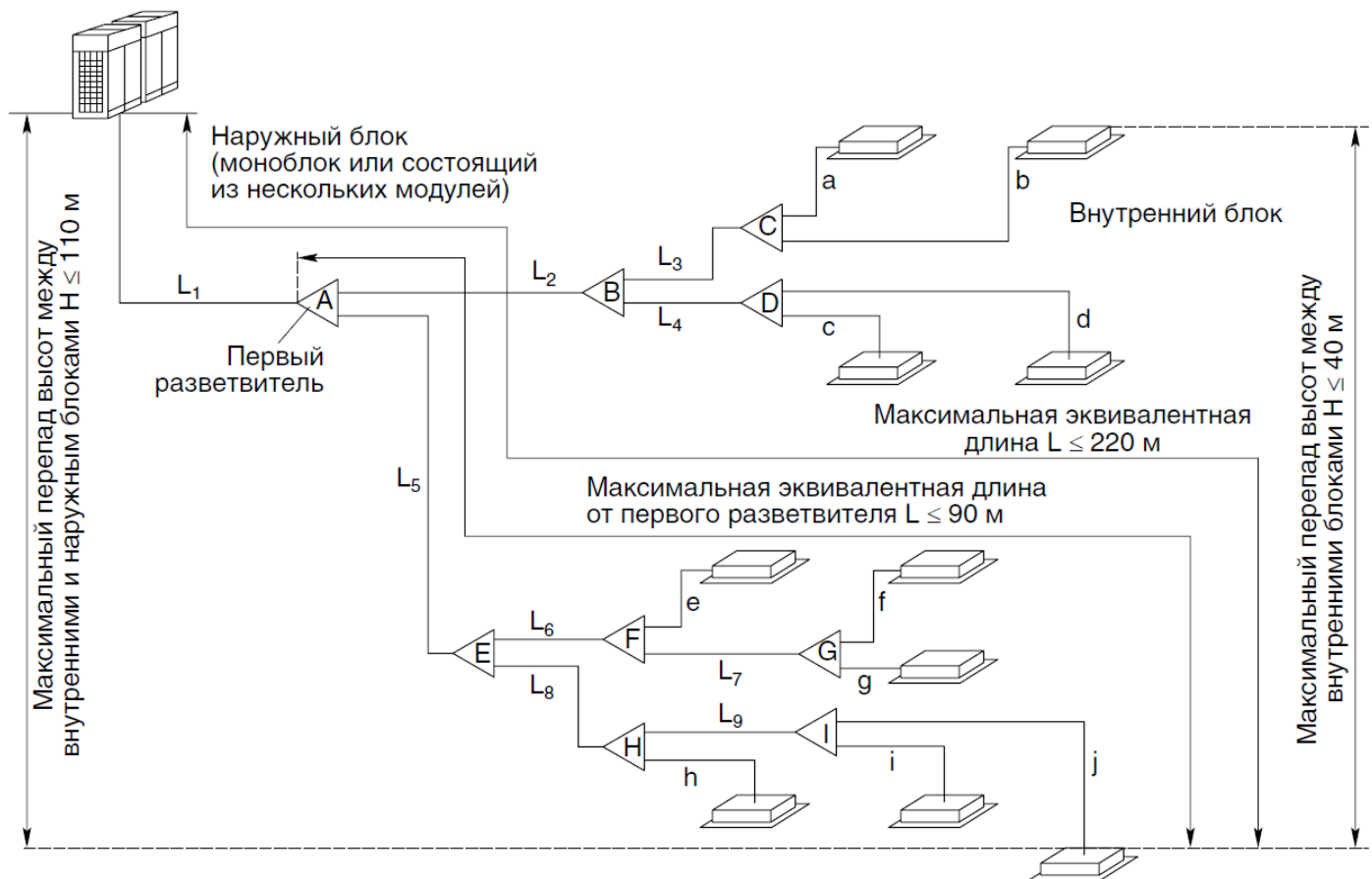
Наружный диаметр, мм	Тип закалки	Минимальная толщина стенки, мм
6,35	Гибкая медная труба	0,8
9,53		0,8
12,7		0,8
15,9		1,0
19,1		1,0
22,2	Медная труба средней твердости	1,2
25,4		1,2
28,6		1,3
31,8		1,5
38,1		1,5
41,3		1,5
44,5		1,5
54		1,8

Обязательно герметизируйте трубопровод, устанавливаемый на открытом воздухе (особенно если он устанавливается вертикально), чтобы предотвратить попадание дождя.

Работы по монтажу трассы фреоновых трубопроводов следует проводить в следующей последовательности:

- Разметка трассы
- Монтаж креплений
- Изоляция труб фреоновых трубопроводов
- Монтаж основных магистралей
- Пайка неразъемных соединений
- Продувка фреоновых трубопроводов инертным газом
- Монтаж и обвязка внутренних блоков и/или фреоновых охладителей установок кондиционирования
- Монтаж и обвязка ККБ
- Проверка герметичности
- Вакуумирование и вакуумная сушка
- Заправка системы кондиционирования хладагентом (R410A)
- Изоляция мест пайки, разъемных соединений и разветвителей.

6.2 Последовательность подбора элементов трассы хладагента



Ограничения по длинам трасс и перепадам высот системы кондиционирования

Длина	Суммарная физическая длина трубопроводов		< 1000 м	$L_1 + L_2 + L_3 + \dots L_8 + L_9 + a + b + c + \dots + i + j$
	Максимальная длина трубопровода от наружного до дальнего внутреннего блока	Физическая длина	≤ 200 м	$L_1 + L_5 + L_8 + L_9 + j$
		Эквивалентная длина	≤ 240 м	
	Эквивалентная длина трубопровода от первого разветвителя до дальнего внутреннего блока		≤ 90 м	$L_5 + L_8 + L_9 + j$
Перепад высот	Максимальный перепад высот между наружным и внутренними блоками	Наружный блок выше	≤ 90 м	—
		Наружный блок ниже	≤ 110 м	
	Максимальный перепад высот между внутренними блоками		≤ 40 м	

6.3 Хранение медных трубопроводов

Контроль состояния труб проводят при их закупке. Торцы труб должны быть запаяны или тщательно заглушены все время хранения и монтажа, внутренняя полость защищена от попадания грязи и влаги. Герметизацию ведут пайкой, установкой заглушек или заматыванием изоляцией.

Заглушки и изоменту используют при кратковременных перерывах в работе. Если перерыв в работе составит более месяца необходимо заправить трубу азотом при 0,2–0,5 МПа и запаять торцы (см. рисунок 6.1).

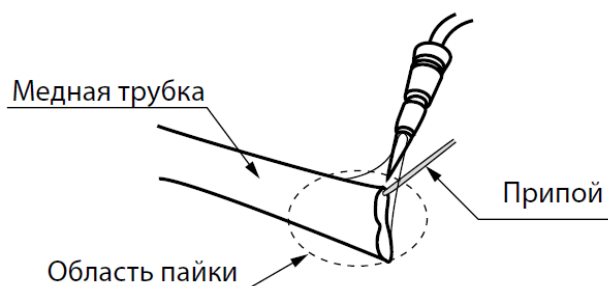


Рисунок 6.1 – Запайвание торца трубы

При кратких перерывах в работе допускается герметизация торцов медных труб изоментой (см. рисунок 6.2).

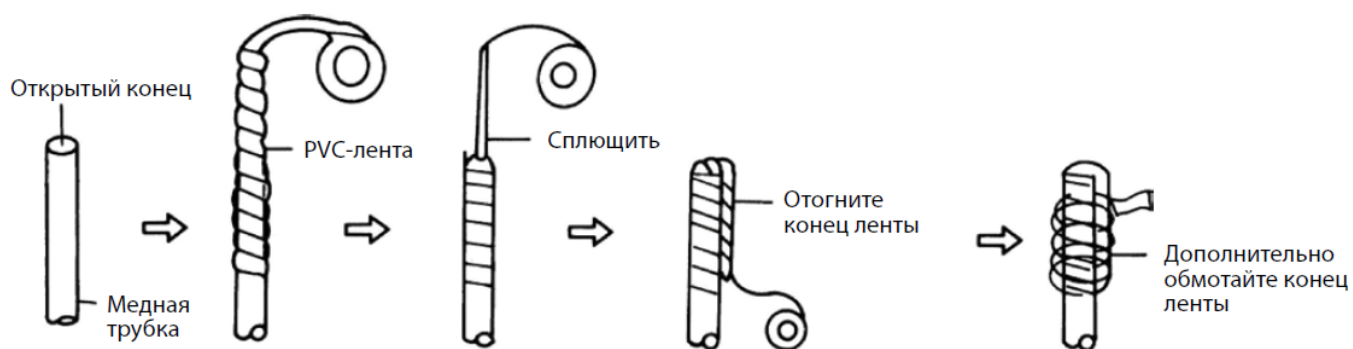


Рисунок 6.2 – Герметизация трубы изоментой

Главное требование при хранении медных труб обеспечение отсутствия влаги и грязи во внутреннем сечении труб.

Во время перевозки и их хранения медных труб не допускается их деформация. Смазочное масло, используемое в некоторых процессах производства медных труб, может вызывать образование отложений в системах с хладагентом R410A, вызывая системные ошибки. Поэтому следует выбирать (безмасляные) медные трубы. Если используются обычные (масляные) медные трубопроводы, перед установкой их необходимо очистить марлей, смоченной в растворе тетра-хлорэтилена. Применение для очистки и промывки медных труб тетра-хлорметана запрещено.

6.4 Крепления фреонопроводов

Крепление горизонтальных участков

Во время работы системы кондиционирования фреонопровод будет деформироваться в результате температурных расширений. Во избежание повреждения и/или нарушения герметичности трассы фреонопровода в следствии деформирования рекомендуется закреплять горизонтальные фреонопроводы с использованием скользящих опор. Для надежной фиксации трассы фреонопроводов необходимо закреплять фреонопроводы на минимальном необходимом расстоянии (см. таблицу 6.2)

Крепление вертикальных участков

Таблица 6.2 – Расстояния между опорами фреопровода

Диаметр фреопровода, мм	до 20 мм.	от 20 до 40 мм.	более 40 мм.
Расстояние между опорами горизонтального фреопровода, м	1,0	1,5	2,0
Расстояние между опорами вертикального фреопровода, м	1,5	2,0	2,5

Вертикальные участки фреопроводов необходимо крепить вдоль стен с помощью хомутов с резиновым (нескользящим) уплотнением. В хомуте крепится фреопровод без изоляции, изоляция монтируется поверх хомута.

Локальные фиксации фреопроводов

Во избежание концентрации напряжений из-за термических сжатий и расширений необходимо локально фиксировать трубопроводы перед проходом сквозь стену. При прокладке фреопровода через стены обязательно использование гильз.

Не допускается крепление разветвителей (рефнетов) в хомуте.
Запрещается крепить фреопровод к другому фреопроводу.

6.5 Обрезка и гибка медных труб

Для резки труб используйте труборез. При использовании трубореза разместите трубу в труборезе перпендикулярно режущей кромке валика и поворачивайте медную трубу равномерно и медленно, прилагая равномерное усилие, это гарантирует отсутствие деформации трубы во время резки.

Недопускается использование пилы или отрезного станка для резки медных труб. Использование пилы или отрезного станка для резки труб может привести к попаданию медной стружки в фреопровод. Медную стружку в последствии трудно удалить, и она может представлять серьезную опасность для системы кондиционирования, в случае если попадает в компрессор или блокирует дроссельный узел.

После резки труборезом необходимо использовать фаскосниматель / ример для удаления заусенцев, образовавшихся при резке в отверстии. При монтаже заусенцы могут помешать формированию надлежащего уплотнения соединения и привести к утечке хладагента. Удалять заусенцы необходимо удерживая трубу отверстием вниз, чтобы избежать попадания медной стружки в трубопровод. Снятие фаски при очистке от заусенцов не допускается. Удаляйте заусенцы с осторожностью, они имеют острые края.

Гибка медных труб сокращает количество паяных соединений и может улучшить качество монтажа и сэкономить материал.

Допускается изгибание медных труб вручную для тонких медных труб диаметрами от 6,35 мм. до 12,7 мм.

Медные трубы большого диаметра от 15,9 мм допускается гнуть только с использованием гибочной пружины, ручного гибочного станка или механизированной гибочной машины. Данный метод гибки возможно использовать для гибки тонких труб.

После сгибания медной трубы убедитесь, что с обеих сторон трубы нет складок или деформации. Убедитесь, что углы изгиба не превышают 90° , в противном случае на внутренней стороне трубы могут появиться складки, а труба может прогнуться или потрескаться. Не используйте для монтажа трубы, которые деформировались в процессе гибки.

6.6 Пайка труб

Пайку необходимо производить в соответствии с требованиями ГОСТ 17325, ГОСТ 19249 и ГОСТ 19738, а также требованиями настоящей инструкции.

Пайку труб всегда следует производить в среде защитного газа – азота. Азот с минимальным расходом, обеспечивающим вытеснения воздуха, подают внутрь спаиваемых труб и на место пайки. Подачу азота необходимо обеспечивать непрерывно за 0,5 - 1 минуту до начала процесса пайки и до полного остывания рабочей зоны (см. рисунок 6.3).

При соединении более короткого участка фреоновпровода с более длинным участком пропускайте азот с более короткой стороны, чтобы обеспечить лучшее вытеснение воздуха азотом.

Если расстояние от точки, где азот входит в трубопровод до паяемого соединения, большое, перед началом пайки убедитесь, что азот течет в течение достаточного времени для выпуска всего воздуха из паяемой участка фреоновпровода. Пайку рекомендуется проводить вниз или горизонтально, чтобы избежать утечки припоя из места стыка (см. рисунок 6.3)

Допускается проведение паячных работ при температуре окружающего воздуха от -10°C до $+40^\circ\text{C}$.

Подача азота исключает образование окалины во внутренних полостях при пайке. Давление азота, устанавливаемое на редукторе при пайке, не должно превышать 0,02 МПа.

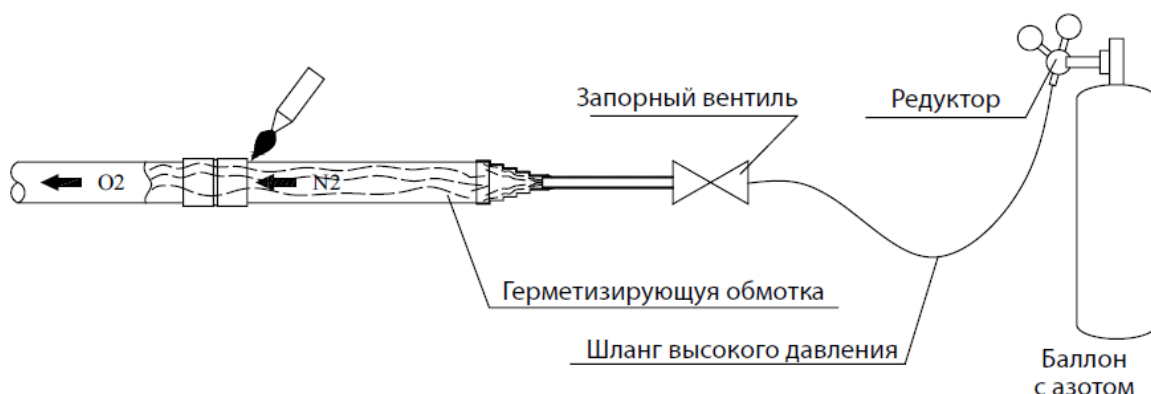


Рисунок 6.3 – Подача азота к месту пайки

Обращайте внимание на зазоры между спаиваемыми деталями. Рекомендуемый зазор не должен превышать 1 мм для труб диаметром до 20 мм и 1,5 мм для труб диаметром более 20 мм.

Пайку серебросодержащими припоями с флюсами следует вести особенно тщательно. Даже небольшие порции флюса, попадающие внутрь труб, приводят, в дальнейшем, к химическим реакциям с холодильным агентом и маслом, что вызывает загрязнение системы.

Минимальная длина введения соединительного элемента

Наружный диаметр, мм	Минимальная длина введения соединительного элемента, мм
$5 < d < 8$	6
$8 < d < 12$	7
$11 < d < 16$	8
$16 < d < 25$	10
$25 < d < 35$	12
$35 < d < 45$	14

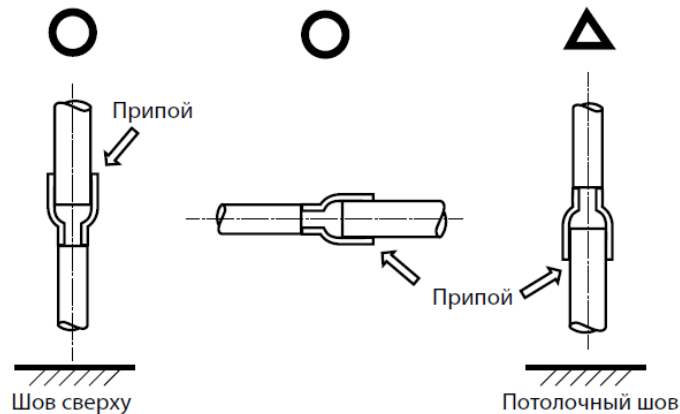


Рисунок 6.4 – Габариты паянных соединений

Пайку медно-фосфористым припоем следует вести без перегрева места пайки. При температуре выше 900 °С шов становится микропористым, что приводит к негерметичности системы.

6.7 Монтаж рефнетов (разветвителей)

Рефнеты должны обеспечивать равномерное распределение потока хладагента между ответвлениями, а также не должны препятствовать свободному прохождению, как фреона, так и масла, растворенного в нем.

При монтаже разветвителя обратите внимание на следующее:

- не используйте Т-образные разветвители;
- рекомендуется производить сборку разветвителя до соединения с трубопроводом;
- необходимо правильно располагать их в пространстве. Тройники должны монтироваться либо горизонтально, либо вертикально. При горизонтальном монтаже не допускается отклонение плоскости рефнета (образуемой осями выходных патрубков) более чем на 10% от горизонтали (см. рисунок 6.5). Неправильная установка может привести к выходу из строя ККБ:

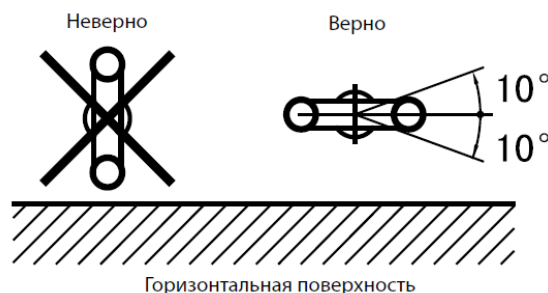


Рисунок 6.5 – Горизонтальный монтаж рефнета

Чтобы избежать скапливания масла в наружном блоке располагайте рефнеты соответствии с рисунком 6.6.

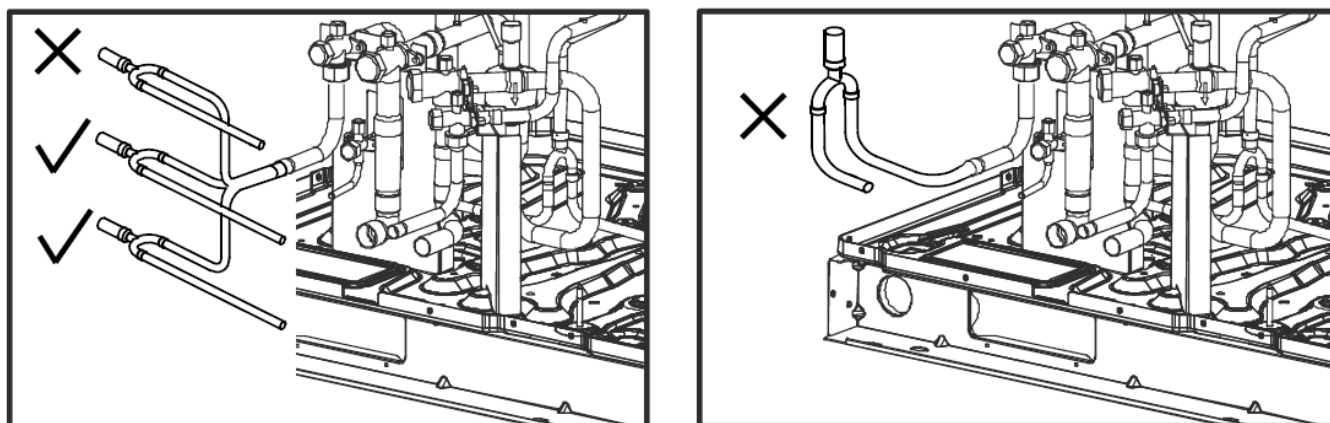


Рисунок 6.6 – Расположение рефнетов при монтаже

6.8 Маслосъемные петли и уклоны

При прокладке вертикальных участков фреоноводов в нижней и верхней частях вертикального участка газовой линии фреоновода при разнице высот горизонтальных фреоноводов более 3,5 метров необходимо монтировать маслоподъемные и обратные маслозапорные петли (см. рисунок 6.7). При разнице высот горизонтальных фреоноводов более 5 метров необходимо монтировать маслоподъемные и обратные маслозапорные петли через каждые 3 метра.

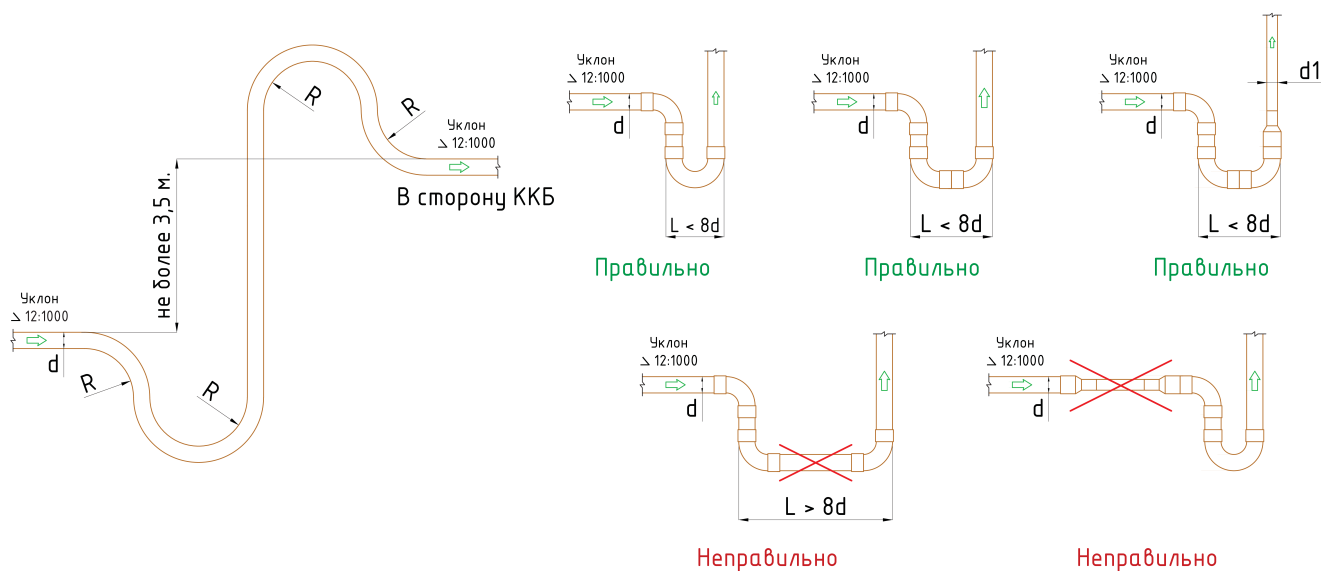


Рисунок 6.7 – Маслоподъемные петли

В случаях монтажа фреонового охладителя (испарителя) выше уровня ККБ или на одном уровне с ним, также необходимо предусматривать маслоподъемную петлю на выходе из испарителя с подъемом вертикального участка газового фреонорпровода выше испарителя для предотвращения стекания жидкого хладагента из испарителя в компрессор во время остановки. Для монтажа рекомендуется применять заводские маслоподъемные петли или изготавливать их

самостоятельно (см. рисунок 6.7). При поворотах трубопровода следует использовать стандартные отводы или гнуть трубы с большими радиусами закругления ($R > 3d$, более 3 диаметров трубы). Недопустимо изготовление маслоподъемных петель с длинным нижним участком $L > 8d$ и производить заужение диаметра трассы перед маслоподъемной петлей.

При монтаже маслоподъемных петель необходимо добавлять масло в холодильный контур согласно (см. таблицу 6.3)

Таблица 6.3 – Дополнительный объем заправки масла в петлю

Диаметр трубы, дюйм	5/8	3/4	7/8	1 1/8	1 3/8	1 5/8	2 1/8
Объем масла на 1 петлю, мл	8	12	30	70	120	200	400

Горизонтальные участки газового фреонопровода (от фреонового охладителя к ККБ), необходимо выполнять с уклоном не менее 12 мм на 1 метр в сторону ККБ для обеспечения возврата в него масла.

6.9 Ниппельные соединения

Ниппельное или вальцовочное соединение является наиболее уязвимым с точки зрения утечек фреона местом системы фреонопроводов, поэтому вальцовка труб является критически важной финишной операцией при их монтаже.

Перед вальцовкой необходимо:

- убедиться что труба оттожена
- убедитесь, что вальцуемый конец трубы не имеет трещин, деформаций и царапин, в противном случае оно не будет обеспечивать хорошее уплотнение и может возникнуть утечка хладагента
- убедиться в достаточной длине свободного конца вальцуемой трубы для осуществления дальнейшего монтажа вальцовочного соединения
- надеть ответную гайку
- использовать вальцовочные устройства, соблюдая равномерную ширину отбортовки конуса трубы

Диаметр развальцованного торца трубы A должен лежать в пределах (см. таблицу 6.3) что обеспечит достаточную толщину отбортовки, ее прочность и герметичность соединения.

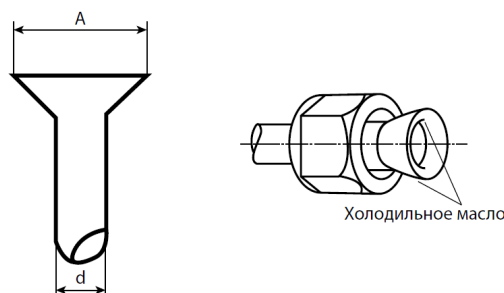


Рисунок 6.8 – Габариты развальцовки

При затяжке ниппельного соединения необходимо смазать поверхности контакта холодильным маслом (той марки, которой заправлена система) и приложить усилие затяжки указанное в таблице 6.4. При меньшем усилии возможны утечки за счет неплотности соединения. При большем усилии также возможны

Таблица 6.4 – Параметры вальцовочного соединения

Номинальный диаметр, мм (дюйм)	Внешний диаметр трубы, мм	Допустимый диаметр отбортовки А, мм	Усилие затяжки, кгс
3/8"	9,53	12,8 - 13,2	3,4 - 4,2
1/2"	12,7	16,2 - 16,6	5,0 - 5,5
5/8"	15,88	19,3 - 19,7	6,8 - 8,2

утечки за счет механического разрушения отбортовки или нарушения резьбы с снижением прижимного усилия соединения. Для затяжки вальцованных соединений с сохранением требуемого усилия затяжки рекомендуется применять динамометрический ключ с диапазоном не менее 30 - 110 Нм.

6.10 Теплоизоляция фреоноводов

Все элементы трассы фреоноводов необходимо оборудовать теплоизоляцией. При её отсутствии возможно:

- снижение КПД (Холодопроизводительности) установки из-за тепловых потерь и нарушения стационарного теплового режима
- образование конденсата на поверхности холодных труб

Для изоляции труб необходимо выбирать изолирующий материал толщиной не менее 9мм., каждая труба и/или элемент трассы фреоноводов изолируется отдельно (см. рисунок 6.9)

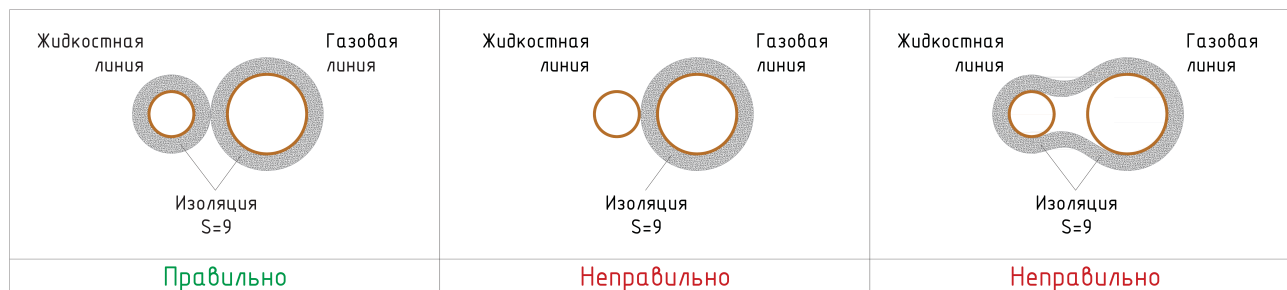


Рисунок 6.9 – Теплоизоляция фреоновода

Так же теплоизолировать необходимо и дренажные трубы, но обычно только в том случае если в качестве дренажной используется металлическая труба, так как она обладает высокой теплопроводностью и как следствие температура её поверхности ниже. При использовании пластиковых дренажных труб, проблема, связанная с образованием конденсата на поверхности трубы на практике отсутствует, из-за достаточно большого диаметра и низкой теплопроводности.

6.11 Продувка, опрессовка и вакуумирование

Перед окончательной сборкой системы фреоноводов и присоединением к ней наружных блоков необходимо произвести продувку фреоноводов.

Последовательность операции продувки:

1. Для продувки фреоновода изнутри с целью удаления грязи и влаги следует использовать азот.
2. Если трубопровод подключен к внутреннему блоку то продувку необходимо производить от дальней точки по направлению к наружному блоку ККБ.

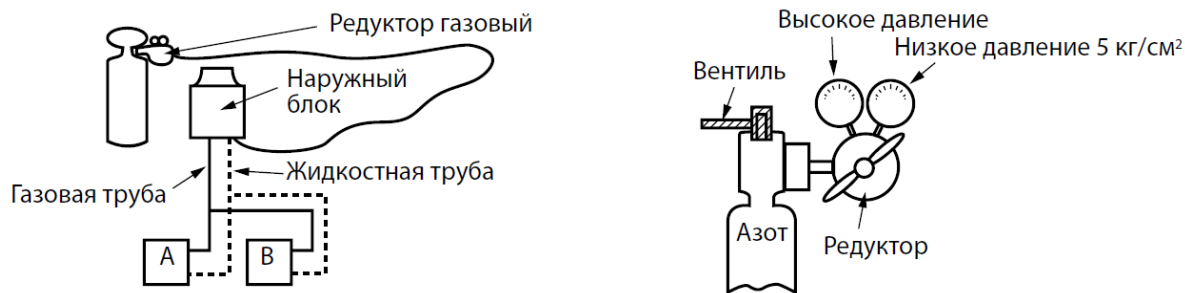


Рисунок 6.10 – Подключение установки опрессовки или продувки азотом

3. Подберите изделие, по материалу и форме подходящее для ручной блокировки трубы фреонопровода со стороны выхода газа (см. рисунок 6.11).

4. Подавайте азот с обратной заблокированной части стороны трубы (см. рисунок 6.9) и по мере увеличения давления, когда руками уже невозможно удерживать материал, при помощи которого заблокировано отверстие трубы, резко откройте отверстие (первый этап продувки). Повторяйте шаги 1 и 2, чтобы выдуть грязь (несколько раз).

Примечание: При продувке одного трубного отверстия заблокируйте все остальные трубные отверстия, соединенные с ним.

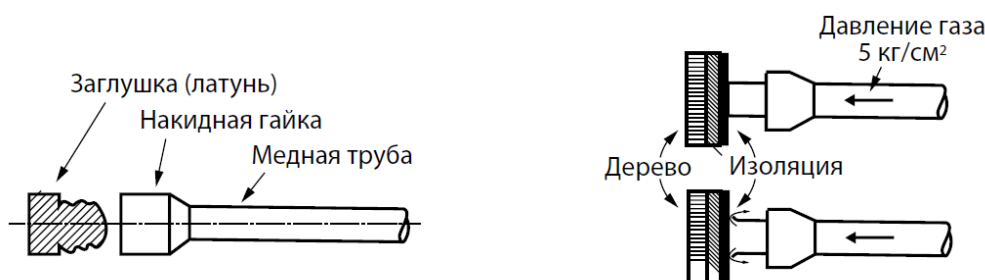


Рисунок 6.11 – Блокировка фреонопровода при продувке

5. Выполните вышеописанные операции для подсоединенных медных фреонопроводов всех внутренних блоков.

6. После завершения продувки тщательно герметизируйте все отверстия, выходящие в атмосферу, для предотвращения проникновения пыли, мусора и влаги.

Проверка герметичности системы

После соединения, обвязки и продувки всех элементов системы холодо-снабжения, перед заправкой системы фреоном необходимо произвести проверку герметичности системы опрессовкой азотом. При наличии мест утечек процедуру проверки герметичности останавливают для герметизации и затем повторяют вновь. Проверку мест возможной утечки необходимо начинать с разборных и паянных соединений. Проверка герметичности производится в три этапа (см. рисунок 6.12) с разными рабочими давлениями:

1) В системе создается постоянное давление в 0,3 МПа (3 атм.) путем заправки азотом, при наличии падения давления определяют места крупных утечек, контроль и нахождение мест утечек производится:

- по шуму выходящего из системы азота (свист, шелест и т.п.)
- по ощущению потока выходящего газа (при ощупывании руками)

- обмыливанием мест возможных утечек мыльными растворами (в случае утечки азота появляются растущие пузыри, чтобы пена дольше не высыхала, в мыльный раствор добавляют глицерин) При отсутствии следов утечек и стабильном давлении в течении 3 минут переходят на следующий этап.

2) Давление повышают до стабильного уровня в 1,5 МПа (15 атм.) дозируя систему парами хладагента, при наличии падения давления определяются места малых утечек, контроль и нахождение мест утечек производится:

- по шуму выходящего из системы азота (свист, шелест и т.п.)
- по ощущению потока выходящего газа (при ощупывании руками)
- обмыливанием мест возможных утечек мыльными растворами (в случае утечки азота появляются растущие пузыри, чтобы пена дольше не высыхала, в мыльный раствор добавляют глицерин)
- течеискателем

При отсутствии следов утечек и стабильном давлении в течении 5 минут переходят на следующий этап.

3) Давление повышают до 2,8 МПа (28 атм.) путем дозирования системы азотом. Систему выдерживают под таким давлением в течении суток (24ч.), перед началом периода испытания замеряется и фиксируется температура окружающего воздуха. В течении суток температура может значительно измениться при этом каждый градус изменения температуры приведет к изменению давления на 0,01 МПа (0,1 атм.).

При изменении давления более чем на 0,7% от давления проведения испытания (с учетом температурной поправки) необходимо искать место утечки с помощью течеискателя. При изменении давления на 0,2 - 0,7% от давления проведения испытания (с учетом температурной поправки) допустимо завершить испытание, но осуществлять дальнейший контроль давления в системе. Если давление не изменилось или изменилось менее чем на 0,2% от давления проведения испытания (с учетом температурной поправки) то испытание успешно пройдено.

График проведения испытания герметичности системы

Вакуумная сушка

Перед заправкой системы хладагентом необходимо произвести вакуумную сушку системы. При вакуумной сушке из элементов и фреоновых проводов системы холодооборудования удаляется воздух и влага. Для эффективного удаления влаги необходимо понизить давление в системе до 5 мм.рт.ст. (~670 Па, при таком давлении вода кипит при температуре 0°C) или ниже для обеспечения выкипания всей воды в контуре и отвода паров.

Для вакуумной сушке необходимо использовать вакуумный насос производительностью не менее 40 л/мин и создающий разрежение до 0,15 мм.рт.ст. (20 Па). Вакуумную сушку возможно производить в стандартном или в специальном режиме.

Стандартный режим вакуумной сушки:

1) Проведение откачки паров из системы до давления 5 мм.рт.ст. (~670 Па), если давление в течении 3 часов не снизится до 5 мм.рт.ст. значит система не герметична и необходимо вернуться к предыдущему пункту Проверке герметичности системы

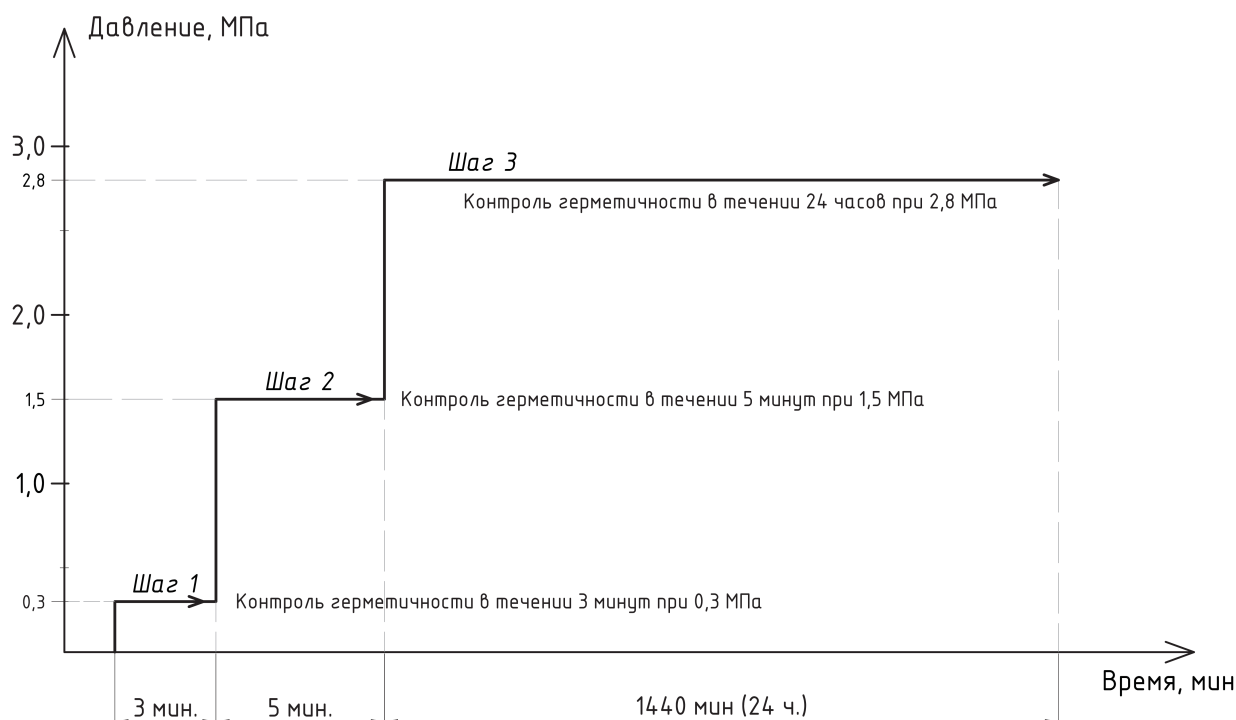


Рисунок 6.12 – График проведения испытания герметичности системы

2) После достижения давления 5 мм.рт.ст. (~ 670 Па) необходимо продолжить откачку паров ещё в течении 2 часов

3) Перекрыть клапан и в течении 1 часа следить за давлением в системе. При отсутствии роста давления необходимо переходить к Заправке системы хладагентом

Специальный режим вакуумной сушки:

1) Проведение откачки паров из системы до давления 5 мм.рт.ст. (~ 670 Па), если давление в течении 3 часов не снизится до 5 мм.рт.ст. значит система не герметична и необходимо вернуться к предыдущему пункту Проверке герметичности системы

2) После достижения давления 5 мм.рт.ст. (~ 670 Па) необходимо продолжить откачку паров ещё в течении 1 часа

3) Заправка системы азотом до давления 0,05 МПа (0,5 атм.)

4) Проведение откачки паров из системы до давления 5 мм.рт.ст. (~ 670 Па)

5) После достижения давления 5 мм.рт.ст. (~ 670 Па) необходимо продолжить откачку паров ещё в течении 1 часа

6) Перекрыть клапан и в течении 1 часа следить за давлением в системе. При отсутствии роста давления необходимо переходить к Заправке системы хладагентом

Необходимо использовать вакуумный насос производительностью не ниже 40 л/мин и создаваемым разрежением до 0,02 мм.рт.ст.

6.12 Заправка системы хладагентом

Заправка системы хладагентом производится сразу после вакуумной сушки и является заключительной операцией монтажа фреоновых проводов. Необходи-

Таблица 6.5 – Температура кипения воды при вакуумировании

Температура кипения воды, °С	Давление, мм.рт.ст.	Глубина вакуума, мм.рт.ст.	Температура кипения воды, °С	Давление, мм.рт.ст.	Глубина вакуума, мм.рт.ст.
40,0	55	-705	17,8	15	-745
30,0	36	-724	15,0	13	-747
26,7	25	-735	11,7	10	-750
24,4	23	-737	7,2	8	-752
22,2	20	-740	0	5	-755
20,6	18	-742			

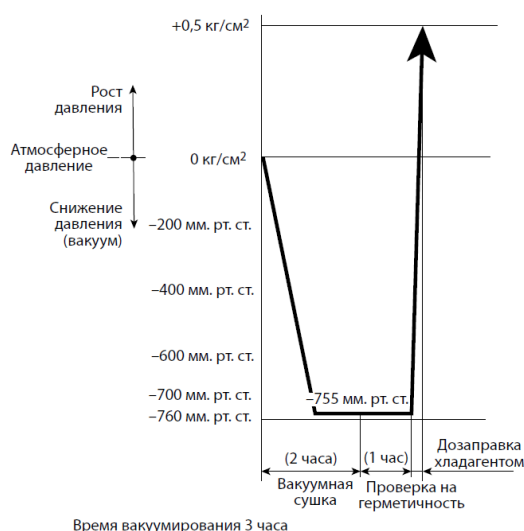


Рисунок 6.13 – Стандартный режим

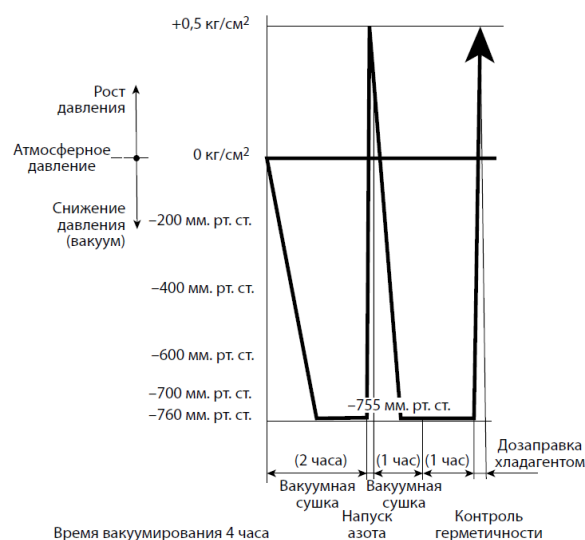


Рисунок 6.14 – Специальный режим

мо использовать фреон R410A. Заправка производится фреоном в жидкой фазе заправочным штуцером баллона вниз. Заправку необходимо производить через манометрическую станцию с измерением количества заправленного фреона с помощью весов.

Стартовая заправочная масса указана в таблице 2.1. Общая заправочная масса рассчитывается как сумма стартовой заправочной массы и добавочных масс заправки каждого участка фреонпровода и массы 40% заполнения теплообменника всех внутренних блоков:

Вставить формулу расчета

После заправки в систему 90% расчетной массы фреона, необходимо произвести тестовый запуск ККБ (см. п.10) и проверить параметр 43, при необходимости произвести дозаправку хладагента.

Таблица 6.6 – Заправочная масса фреона на погонный метр фреонпровода

Диаметр трубы, мм	Количество дозаправляемого хладагента на 1 м трубопровода, кг/м	Диаметр трубы, мм	Количество дозаправляемого хладагента на 1 м трубопровода, кг/м
6,35	0,023	19,1	0,270
9,53	0,060	22,2	0,380
12,7	0,120	25,4	0,520
15,9	0,170	28,6	0,680

Расчет количества дозаправляемого холодильного агента

Формула для расчета

$$A = (L_1 \times 0,023) + (L_2 \times 0,06) + (L_3 \times 0,12) + (L_4 \times 0,18) + (L_5 \times 0,27) + (L_6 \times 0,38) + (L_7 \times 0,52) + (L_8 \times 0,68),$$

где

A — количество дозаправляемого хладагента, кг,
 L_1 — физическая длина трубопровода диаметром Ø6,4 жидкостная труба, м,
 L_2 — физическая длина трубопровода диаметром Ø9,5 жидкостная труба, м,
 L_3 — физическая длина трубопровода диаметром Ø12,7 жидкостная труба, м,
 L_4 — физическая длина трубопровода диаметром Ø15,9 жидкостная труба, м,
 L_5 — физическая длина трубопровода диаметром Ø19,1 жидкостная труба, м,
 L_6 — физическая длина трубопровода диаметром Ø22,2 жидкостная труба, м,
 L_7 — физическая длина трубопровода диаметром Ø25,4 жидкостная труба, м,
 L_8 — физическая длина трубопровода диаметром Ø28,6 жидкостная труба, м.

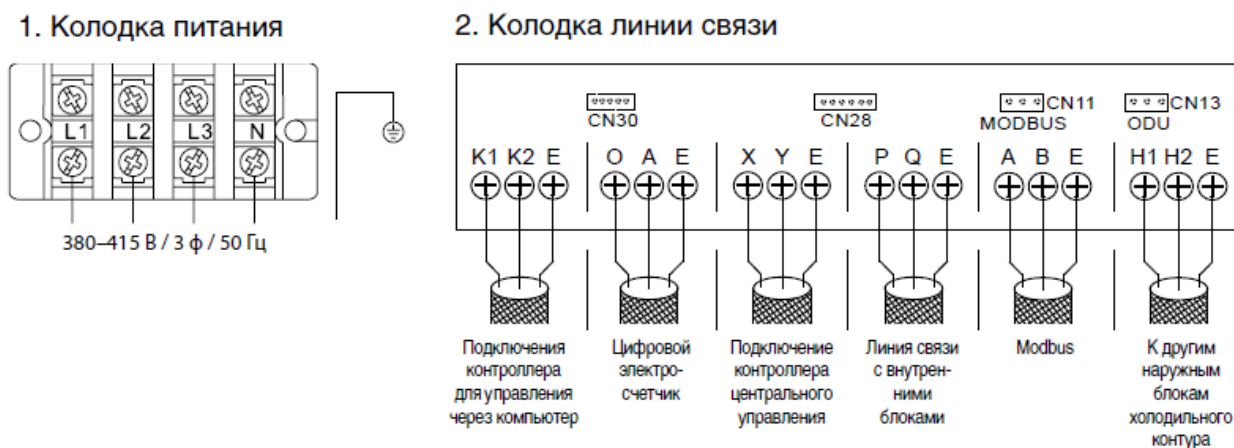
Примечание. Точность расчета – 1 г.

7 СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ

Подключение питания одного ККБ необходимо производить от выделенной линии к каждому ККБ с установкой на вводе автоматического выключателя номинал и характеристику смотри в таблице 8.1.

При каскадном монтаже каждое ККБ необходимо запитывать от отдельной выделенной линии. Ввод кабеля питания, сигнальных кабелей и шин осуществлять в гофро-трубе через нижнюю часть ККБ, допускается крепление гофро-трубы к каркасу корпуса. Ввод сигнальных кабелей и шин рекомендуется разносить с кабелем питания. Запрещено крепить гофро-трубу к гидравлическим элементам и трубам ККБ.

Клеммы подключения питания, сигнальных кабелей и шин связи (см. рисунок 8.1) расположены в изолированном корпусе блока системы автоматики внутри ККБ. Для доступа к нему необходимо раскрутить несколько саморезов в нижней части сервисной панели бокса автоматики и сдвинуть её вниз.



Рекомендуемый автоматический выключатель:

VRCM 025, 028 – 32 А;

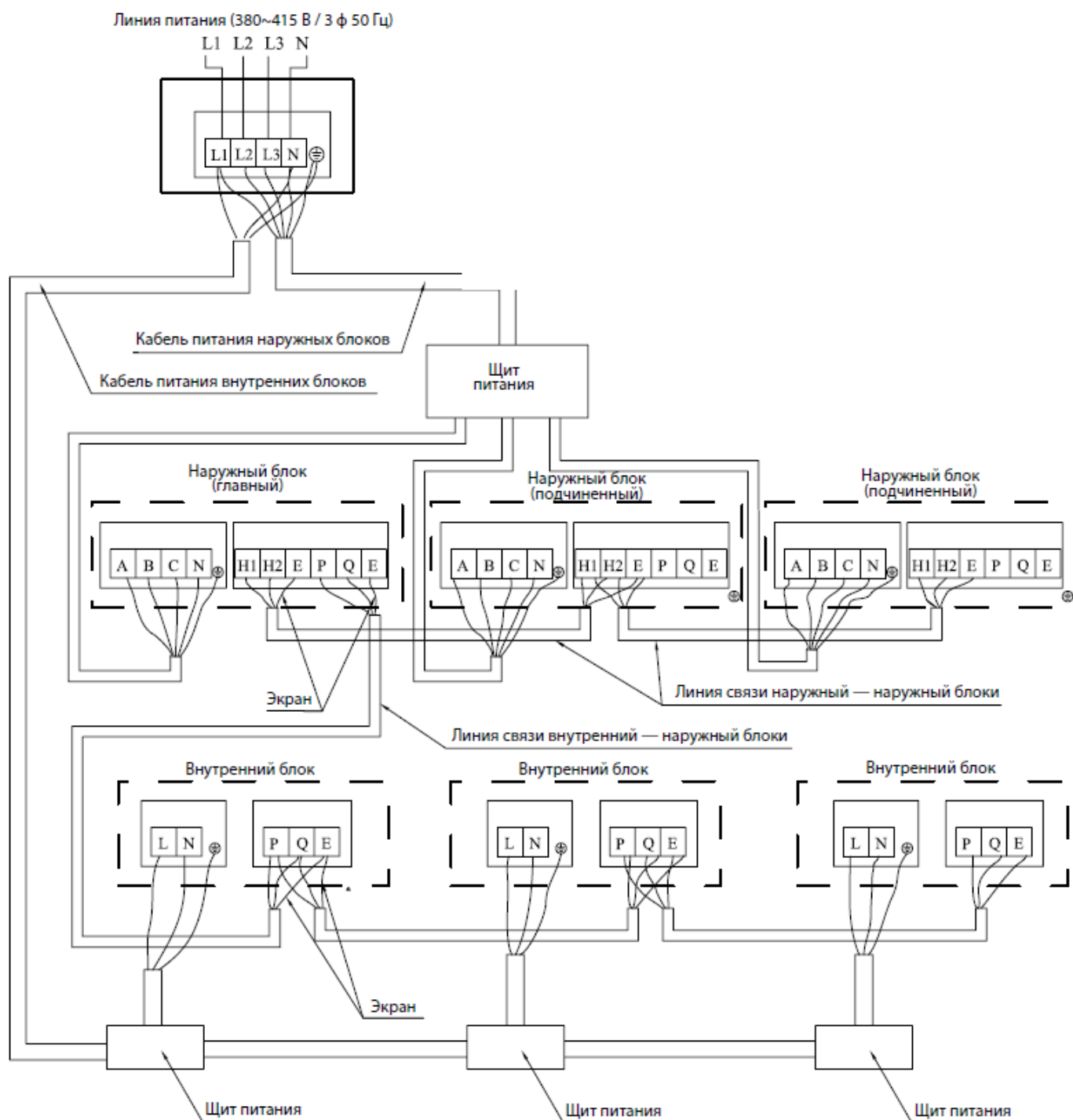
VRCM 040 – 50 А;

VRCM 050, 060, 070 – 63 А;

VRCM 085 – 80 А.

Ток утечки 100 мА < 0,1 с.

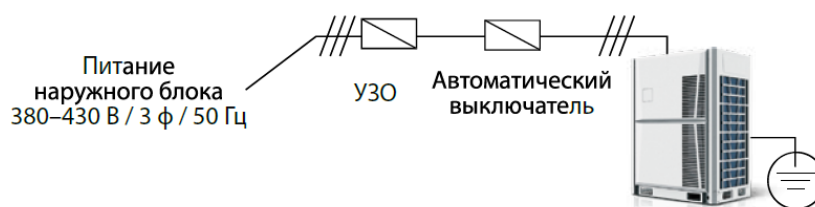
3. Схема подключения внутренних – наружный блок



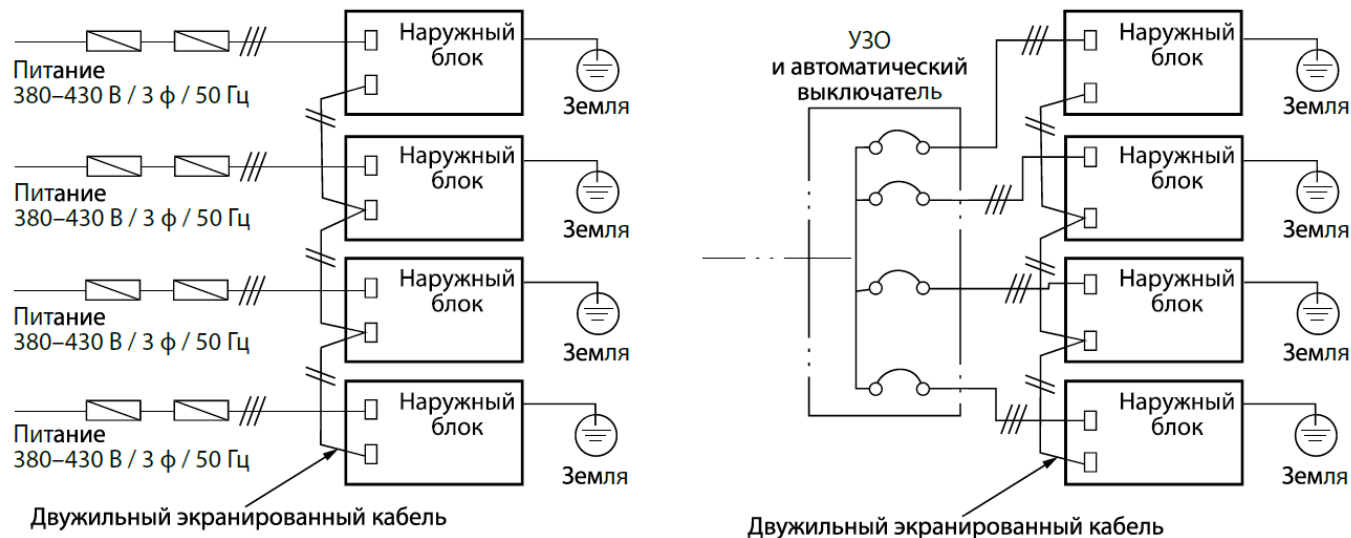
Примечания:

- Сигнальная линия имеет полярность, будьте внимательны при подключении.
- Сигнальный кабель — двужильный экранированный, сечение $>1,25 \text{ мм}^2$.
- Не крепите сигнальную линию к медной трубе.
- Убедитесь, что экран закреплен на клемме заземления, чтобы исключить наводки.
- Строго запрещено подавать в сигнальную линию высокое напряжение (220 В и выше).

Одиночный наружный блок



Многомодульная фреоновая система



Примечания:

1. Выбор кабеля питания производится в соответствии с местными нормами и правилами.
2. Сечение кабеля, указанное в паспорте при условии падения напряжения в пределах 2% являются справочными. При превышении длины выбор производится в соответствии с местными нормами и правилами.

8 НАСТРОЙКА МИКРОПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ

Номер переключ.	Назначение	Положение	Настроенная функция	Номер переключ.	Назначение	Положение	Настроенная функция
SW4	Выбор интервала ночного времени включения тихого режима	SW4 	Ночное время Интервал 6ч/10ч (по умолчанию)	SW8	Активация ночного контроля и режима адресации	SW8 	С ночным контролем Автоматическая адресация (по умолчанию)
		SW4 	Ночное время Интервал 8ч/10ч			SW8 	С ночным контролем Ручная адресация
		SW4 	Ночное время Интервал 6ч/12ч			SW8 	Резерв
		SW4 	Ночное время Интервал 8ч/8ч			SW8 	Без ночного контроля Автоматическая адресация
SW5	Выбор режима работы вентилятора	SW5 	Стандартный режим (по умолчанию)	SW9	Выбор режима работы	SW8 	Без ночного контроля Ручная адресация
		SW5 	Режим низкой скорости			SW9 	Автоматический (по умолчанию)
		SW5 	Режим средней скорости			SW9 	Нагрев главный
		SW5 	Режим высокой скорости			SW9 	Охлаждение главное
		SW5 	Тихий режим			SW9 	Только нагрев
		SW5 	Супер тихий режим			SW9 	Только охлаждение
SW7	Выбор времени старта и активация функции сброса снега	SW7 	Время старта 12 минут Без функции сброса снега (по умолчанию)	SW12	Активация функции контроля напряжения	SW9 	VIP главный и автоматический
		SW7 	Время старта 7 минут Без функции сброса снега			SW12 	Резерв
		SW7 	Время старта 12 минут С функцией сброса снега	SW13	Резерв	SW12 	Резерв
		SW7 	Время старта 7 минут С функцией сброса снега			SW13 	Резерв

SW1 Адресация наружных блоков

				
Настройка	0	1	2	3
Роль	Главный блок	Подчиненный блок 1	Подчиненный блок 2	Подчиненный блок 3

9 ПАРАМЕТРЫ И НАСТРОЙКИ СИСТЕМЫ АВТОМАТИКИ

ККБ оборудован встроенной системой автоматики осуществляющей контроль, отображение фактических параметров и регулирование его работы. Перед тестовым запуском (см. п.10) необходимо произвести настройку микропереключателей режимов работы и вспомогательных опций и при каскадном размещении ККБ необходимо настроить адресацию блоков с помощью селекторов SW1 на плате управления каждого ККБ (см. таблицу 10.1).

№	Описание	Значение
	Частота тока (в режиме ожидания отображается количество внутренних блоков)	
1	Адрес данного наружного блока	0, 1, 2, 3
2	Производительность данного наружного блока	0-F, соответствующее значение указано на шильдике наружного блока
3	Количество подключенных наружных блоков	Доступно только на ведущем блоке
4	Суммарная производительность наружных блоков (в НР)	Доступно только на ведущем блоке при параллельной работе
5	Количество работающих наружных блоков	Доступно только на ведущем блоке
6	Суммарная производительность наружных блоков (в НР)	Отображается для ведущего/ведомого агрегатов
7	Максимальное количество подключаемых внутренних блоков	Максимально допустимое количество подключаемых внутренних блоков
8	Количество подключенных внутренних блоков	Текущее количество подключенных внутренних блоков
9	Количество работающих внутренних блоков	Текущее количество работающих внутренних блоков
10	Режим работы ККБ	0: выключен или выбег вентиляторов 2: режим охлаждения 3: режим нагрева 4: режим форсированного охлаждения 5: режим форсированного нагрева
11	Общая холодопроизводительность внутренних блоков	Доступно только на ведущем блоке
12	Скорректированная холодопроизводительность для ведущего блока	Доступно только на ведущем блоке
13	Холодопроизводительность наружного блока	Фактическая холодопроизводительность текущего наружного блока в НР
14	Низкое давление	Фактическое значение x10 Мпа
15	Высокое давление	Фактическое значение x10 Мпа
16	Диапазон скорости вентилятора	0-36
17	Средняя температура испарителей Т2 - Т2В	Фактическое значение в °С
18	Температура конденсатора на выходе Т3	Фактическое значение в °С
19	Температура наружного воздуха Т4	Фактическое значение в °С
20	Температура датчика Т5	Фактическое значение в °С
21	Температура хладагента на входе в конденсатор Т6А	Фактическое значение в °С
22	Температура хладагента на выходе из конденсатор Т6В	Фактическое значение в °С
23	Температура на нагнетании компрессора 1	Фактическое значение в °С
24	Температура на нагнетании компрессора 2	Фактическое значение в °С

25	Температура хладагента на входе в охладитель блока управления Т8	Фактическое значение в °С
26	Температура инверторного модуля IPM компрессора 1	Фактическое значение в °С
27	Температура инверторного модуля IPM компрессора 2	Фактическое значение в °С
28	Величина перегрева после компрессора	Фактическое значение в °С
29		
30		
31		
32	Ток инвертора компрессора 1	Фактическое значение в А
33	Ток инвертора компрессора 2	Фактическое значение в А
34	Ток вторичной обмотки инвертора компрессора 1	Фактическое значение в А
35	Ток вторичной обмотки инвертора компрессора 2	Фактическое значение в А
36	Напряжение питания	Фактическое значение в В
37	Напряжение постоянной линии питания инвертора компрессора 1	
38	Напряжение постоянной линии питания инвертора компрессора 2	
39	Режим приоритета работы	
40	Тихий режим	
41	Режим работы вентилятора	
42	Адрес VIP внутреннего блока	
43	Степень заполнения контура хладагента	
44	T2В условие 1	
45	T2 условие 2	
46	Велечина электропотребления	
47	Максимальная продолжительность режима оттаивания	
48	Пороговое значение температуры конденсатора на выходе Т3 для включения режима оттайки	
49		
50		
51	Резерв	
52	Настройка ЭРВ внутренних блоков	
53-54	Резерв	
55	Код привода компрессора 1	
56	Код привода компрессора 2	
57-58	Огланчение частоты инверторных компрессоров 1 и 2	
59	Резерв	
60	Код последней ошибки	

10 ТЕСТОВЫЙ ЗАПУСК

Проверки перед проведением тестового запуска

1. Проверить правильность подключения фреоновых проводов, кабелей питания и линии связи.
2. Напряжение питания должно быть в диапазоне $\pm 10\%$ от номинального.
3. Проверьте правильность подключения проводных контроллеров.

4. Проверить сопротивление изоляции цепи силового питания. Необходимо, чтобы сопротивление изоляции составляло не менее 2 МОм при напряжении 500 В постоянного тока между проводом и землей. Ни в коем случае не пользуйтесь мегаомметром для проверки линии управления.

5. Проверить правильности расчета дополнительной заправки хладагентом.

6. Подготовьте схему с расположением внутренних блоков, фреонопроводов, кабелей питания и линии связи.

7. Нанесите на схему адреса внутренних блоков (если адресация произведена в ручном режиме).

8. Подайте питание на наружные блоки за 12 ч до первого пуска компрессора, чтобы прогреть картер компрессора и испарить хладагент.

9. Откройте газовый и жидкостной клапана, а так же клапан на маслоуравнивающей трубе (если наружный блок состоит из нескольких модулей). Если клапана не будут открыты, система может выйти из строя при пуске.

10. Все переключатели на внутренних и наружных блоках должны быть установлены в положения, соответствующие техническим требованиям.

Операции тестового запуска

Наружный блок не составной

Приведенные ниже операции должны проводиться для каждого холодильного контура.

1. Убедитесь, что вращение вентилятора наружного блока плавное и происходит в нужном направлении, а также отсутствуют аномальные шумы и вибрации.

2. Убедитесь в отсутствии аномальных шумов, издаваемых компрессором.

3. Проверьте все ли внутренние блоки обнаруживаются наружным.

4. Проверьте работоспособность дренажных насосов.

5. Есть ли ошибки в сети управления.

6. Проверьте рабочие токи, удовлетворяют ли они рабочим диапазонам.

7. Проверьте все ли рабочие параметры в пределах допустимых диапазонов.

Примечание. Проведите тестовый запуск, как в режиме охлаждения, так и в режиме нагрева — это позволит более точно проверить надежность и стабильность работы системы.

Составной наружный блок

1. Проверьте правильность работы одного наружного блока, если все хорошо проверьте работоспособность всей системы в целом.

2. Все проверки проводятся согласно техническим требованиям продукта. Во время проверки необходимо анализировать полученные данные и заносить все сведения о системе в специальную форму. Эти данные будут полезны при дальнейшем обслуживании системы.

3. После завершения проверки необходимо заполнить Карту контрольных замеров.

11 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Данный раздел содержит важную информацию, которая позволит сделать эксплуатацию ККБ удобной и безопасной. Во избежание получения травм и нанесения ущерба другим людям и имуществу следуйте указанным инструкциям.

11.1. При подготовке к работе ККБ и при их эксплуатации необходимо соблюдать требования безопасности, изложенные в ГОСТ 12.4.021-75, ГОСТ 12.2.003-91, ГОСТ 34891.1-2022, ГОСТ 34891.2-2022, ГОСТ 34891.3-2022, ГОСТ 34891.4-2022, «Правила охраны труда при эксплуатации электроустановок», «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей», проектной документации, настоящей инструкции по монтажу и эксплуатации и паспорта.

11.2. При работах, связанных с опасностью поражения электрическим током (в том числе статическим электричеством) следует применять защитные средства.

11.3. Обслуживание ККБ необходимо производить только при отключении их от электросети и выключенных автоматах защиты.

11.4. К монтажу, обслуживанию и эксплуатации допускаются лица, прошедшие инструктаж по охране труда и по «Правилам охраны труда при эксплуатации электроустановок» и «Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей» и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже 3. При необходимости монтирующие, обслуживающие и эксплуатирующие лица должны иметь соответствующий допуск к работам на высоте.

11.5. Монтаж должен обеспечивать свободный доступ к местам обслуживания изделий во время эксплуатации.

11.6. При обнаружении любых отклонений от нормальной работы, таких как посторонний шум, запах, дым, перегрев, утечка, огонь и т.д., следует немедленно выключите питание системы, необходимо связаться с авторизованным сервисным центром для получения инструкций. Не ремонтируйте устройство самостоятельно. При необходимости позвоните в местную пожарную службу или службу неотложной медицинской помощи.

11.7. Обязательна установка предохранителя утечки тока на землю (УЗО). Отсутствие предохранителя утечки тока на землю может явиться причиной поражения электрическим током.

11.8. Обязательно необходимо обустройство заземления ККБ в соответствии с "Правилами устройства электроустановок". В противном случае существует риск поражения электрическим током. Сечение кабеля заземления см. Таблицу 3.3.

ККБ должен быть соединен с заземляющим кабелем с указанным поперечным сечением, который безопасно заземлен. Не допускается его соединение с газовой и водопроводной трубой, молниеотводом или телефонным заземляющим кабелем, чтобы избежать поражения электрическим током.

11.9. ККБ должен быть снабжен отдельным защитным устройством и отдельной линией электропитания, чтобы избежать совместного использования данной линии с другими устройствами. Кроме того, необходимо использовать кабель с указанным поперечным сечением (см. таблицу 3.3) для обеспечения питания,

совместимым с соответствующим прерывателем (с функцией защиты от утечки).

11.10. Запрещена установка в местах, где возможна утечка горючих газов, в местах с большим содержанием солей в атмосфере.

11.11. ККБ следует надежно установить и закрепить на основании, способном выдержать 1,5 кратный вес ККБ.

11.12. Использовать ККБ допускается только по назначению.

11.13. Запрещено хранить летучие и легковоспламеняющиеся жидкости вблизи ККБ. Это может привести к взрыву.

ВНИМАНИЕ! Схема трубных соединений систем, использующих хладагент R410A, может отличаться от систем, использующих хладагенты других типов, поскольку рабочее давление систем, использующих R410A, выше. Некоторые инструменты и устройства, применяемые для монтажа систем с другими типами хладагента, не могут использоваться с системами, в которых используется R410A.

ВНИМАНИЕ! Допускается использование только фреона R410A.

ВНИМАНИЕ! Система работает под высоким давлением. Запрещено проникать внутрь посторонними предметами или частями тела. Это может быть опасно для жизни и здоровья.

11.15. Запрещено использовать для монтажа имеющиеся трубы для хладагента. Следует обязательно использовать новые трубы.

Использование старых фреоновых проводов может привести к выходу прибора из строя из-за наличия остатков старого холодильного масла, которое не смешивается с новым холодильным маслом и является загрязнением для холодильного контура.

11.16. Хранить новые трубы для хладагента разрешается только в помещении. Трубы должны быть герметично закрыты с обоих концов.

Попадание в холодильный контур пыли, грязи или воды, может привести к ухудшению эксплуатационных качеств и выходу оборудования из строя.

Попадание воды в R410A приведет к ухудшению эксплуатационных свойств холодильного масла и образованию кислот в контуре.

11.17. Заправку фреоном R410A следует производить только в жидкой фазе.

При заправке системы хладагентом в газообразной фазе, в виду неазетропности фреона R410A конечное соотношение его компонентов в холодильном контуре меняется, в связи с эти технические характеристики ККБ могут значительно ухудшиться.

11.18. Для вакуумирования системы необходимо использовать вакуумный насос с обратным клапаном.

Проникновение масла вакуумного насоса в контур охлаждения может привести к ухудшению эксплуатационных характеристик или к выходу из строя оборудования.

ВНИМАНИЕ! Запрещается использовать следующие инструменты, применяемые с хладагентом R22: штуцер манометра, заправочный шланг, течеискатель, обратный клапан, оборудование для сбора хладагента. Поскольку в состав

R410A не входит хлор, течеискатели, используемые для работы с обычными хлад-агентами, не применимы.

ВНИМАНИЕ! Запрещается стравливать R410A в атмосферу. Согласно Киотскому протоколу, R410A является газом с потенциалом глобального потепления (ПГП) = 1975.

ВНИМАНИЕ! Несоблюдение любого из указаний по безопасности может повлечь за собой как опасные последствия для здоровья и жизни человека, так и создать опасность для окружающей среды и оборудования и нанести материальный ущерб. Несоблюдение указаний по технике безопасности может также привести к аннулированию всех гарантийных обязательств.

В частности, несоблюдение требований безопасности может вызвать:

- отказ важнейших функций оборудования;
- недейственность предписанных методов технического обслуживания и ремонта;
- опасную ситуацию для здоровья и жизни персонала вследствие воздействия электрических или механических факторов.

12 ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Предупреждения по безопасности

- Во избежание получения травмы не засовывайте руки или другие посторонние предметы в вентиляционные отверстия. Вентилятор вращается с высокой скоростью!
- Держите электрические элементы кондиционера вдали от влаги, чтобы избежать короткого замыкания или повреждения системы.
- При наличии в комнате пожилых людей, детей или больных, пожалуйста, регулируйте комнатную температуру должным образом.
- Если работа системы прервана в результате попадания молнии или воздействия электромагнитного излучения, отключите питание и перезапустите систему после устранения данных факторов.
- Не загораживайте впускные и выпускные отверстия кондиционера.
- Никогда не используйте предохранители, рассчитанные на другую мощность.
- Держите систему вдали от мест, в которых существует угроза пожара. Немедленно вытащите вилку питания и потушите пожар, возникший в результате короткого замыкания, огнетушителем.
- Отключите питание перед проведением технического обслуживания.
- Не прикасайтесь к трубке со стороны нагнетания компрессора. Её температура может превышать 100 °С, что может привести к ожогам.
- Не перемещайте устройство без указаний специалистов, иначе это может привести к повреждению системы.
- Не прикасайтесь к вращающимся частям и отверстиям воздухопроводов руками или предметами, чтобы избежать несчастных случаев или повреждений.
- Запрещается класть предметы на внутренний или внешний блок кондиционера.

Рекомендации по эксплуатации

- Во время работы устройства неквалифицированный персонал не должен прикасаться к электрическим элементам или кнопкам — это может привести к серьезным последствиям.

- Если система работает неправильно, не чините ее самостоятельно, пожалуйста, проконсультируйтесь с авторизованным сервисным центром. Ремонт устройства неквалифицированным персоналом может привести к поломке системы или получению телесных повреждений.

- Во время чистки системы никогда не протирайте лицевую панель бензолом, растворителем или тканью с химическими веществами и т.д., это может привести к стиранию кнопок или неисправностям в их работе. Не следует поливать систему водой или чистящим средством. Когда это необходимо, чистите ее тканью, смоченной водой или нейтральным чистящим средством.

- Хладагент, используемый в системе, является негорючим и нетоксичным. Его удельный вес больше, чем у воздуха, поэтому при утечке он опускается к полу.

- Как следствие необходимо предусмотреть вентиляцию помещений, в которых смонтировано оборудование, иначе при утечке хладагент может вытеснить воздух из помещения.

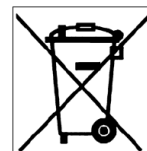
- При утечке хладагента остановите систему любым возможным способом и немедленно свяжитесь с компанией-поставщиком оборудования и авторизованным сервисным центром.

- Пожалуйста, проводите техническое обслуживание системы в соответствии с требованиями спецификации, чтобы убедиться в корректности условий работы системы.

13 ВЫВОД ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ И УТИЛИЗАЦИЯ

Срок службы ККБ 10 лет.

По окончании срока службы изделие должна быть доставлено в специализированную организацию занимающуюся утилизацией промышленного оборудования.



Запрещено выбрасывать фреон в атмосферу. Фреон следует собрать в специальный сосуд и сдать на утилизацию.

Демонтаж и разборка изделия должны осуществляться квалифицированным персоналом при полном отключении его от электропитания.

14 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Предприятие изготовитель гарантирует соответствие изделий требованиям технических условий при соблюдении потребителем правил эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа.

Гарантийный срок – 12 месяцев со дня продажи изделия.

По вопросам обеспечения гарантийных обязательств обращаться в Сервис (Московская область, п. Горки Ленинские, промзона «Технопарк», Инновационный проезд, д. 8).

Телефон: 8 (800) 707-52-56, доб. 3. Электронная почта: service@vertro.ru.

Оборудование снимается с гарантии в случае выполнения потребителем или иной организацией, кроме указанной в предыдущем абзаце, ремонта, частич-

ной или полной разборки оборудования, а также его элементов без письменного согласования данных действий с Сервисным центром.

Сведения о проведении пуско-наладочных работ от «__» _____ 20 __ г.

ВНИМАНИЕ!!! ПНР проводить при температуре окружающего воздуха не ниже + 20°C

Объект _____

Договор _____

Монтажная организация _____

Ответственный за пайку (ФИО) _____

Ответственный за электроподключение (ФИО) _____

Ответственный за монтаж (ФИО) _____

Компоненты холодильной системы (ККБ, см. гл.2)

Испарители

№	Тип (обозначение)	Фирма-производитель	Серийный №
1			
2			
3			

Арматура (ТРВ, фильтр, соленоидный клапан, смотровое стекло)

Тип (обозначение)	Фирма-производитель	Серийный №

Характеристики электродвигателей компрессоров

№ компрессора	Сопротивление обмоток, Ом			Рабочие токи, А		
	L1 - L2	L1 - L3	L2 - L3	L1	L2	L3

Температура окружающей среды при измерении сопротивления обмоток: ____°С.

Температура электродвигателя при измерении сопротивления обмоток: ____°С.

Характеристики питания ККБ в работе

Линейное напряжение, В			Фазное напряжение, В		
L1 - L2	L1 - L3	L2 - L3	L1 - N	L2 - N	L3 - N

Испытание системы вакуумированием

Параметр	Единица измерения	Начало испытания «__» _____ 20 __ г.	Окончание испытания «__» _____ 20 __ г.
Время	час:мин		
Давление абс	Па		
Темп. окр. ср.	°С		
Повышение давл.	Через _____ час. на _____ Па		

Испытание системы избыточным давлением

Параметр	Единица измерения	Начало испытания «___» _____ 20 __ г.	Окончание испытания «___» _____ 20 __ г.
Время	час:мин		
Давление (2,9 МПа тах со стороны низкого давления, 4,2 тах со стороны высокого давления)	Па		
Темп. окр. ср.	°С		
Падение давления	Через _____ час. на _____ Па		

Количество заправленного хладагента:

Контур № ____: _____, кг. Контур № ____: _____, кг.

Перечень настроек устройств защиты и регулирования

Наименование	Место установки	Производитель	Марка	Уставка, бар	Точность срабатыва- ния, бар
Монитор фаз	Блок управления				
Автомат защиты компрессора	Блок управления				
Аварийное реле низкого давления	В корпусе на трубопроводе				
Аварийное реле высокого давления с ручным возвратом	В корпусе на трубопроводе				
Аварийное реле высокого давления с автоматическим возвратом	В корпусе на трубопроводе				
Датчик регулирования скорости вращения вентилятора	В корпусе на трубопроводе				
Предохранительный клапан низкого давления*					
Предохранительный клапан высокого давления*					

* в комплект поставки ККБ не входит

Параметры системы при вводе в эксплуатацию

(фиксируются при выходе на рабочий режим)

ККБ	Единицы измерения	Результат измерения			Среднее значение Искр
		И1	И2	И3	
Температура окр. среды	°C				
Давление всасывания	МПа				
Давление/температура конденсации	МПа/°C				
Температура нагнетания	°C				
Температура на выходе из ККБ	°C				
Переохлаждение (разность температуры конденсации и температуры на выходе из ККБ)	°C				

Параметры системы при вводе в эксплуатацию

(фиксируются при выходе на рабочий режим)

ККБ	Единицы измерения	Результат измерения			Среднее значение Искр
		И1	И2	И3	
Температура кипения фреона по манометру	°C				
Температура фреона на выходе из испарителя по термометру	°C				
Перегрев в испарителе (разность показаний манометра и термометра)	°C				
Температура воздуха на входе в испаритель	°C				
Температура воздуха на выходе из испарителя	°C				
Разность температур воздуха на входе и выходе из испарителя	°C				

Ответственный измерения (ФИО) _____

Ответственный ввод в эксплуатацию (ФИО) _____

15 ОТМЕТКИ О РЕМОНТЕ

№	НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТ	ПРИМЕЧАНИЕ
1	ДАТА:	
2	ДАТА:	
3	ДАТА:	
4	ДАТА:	
5	ДАТА:	



ООО «ВЕРТРО»
 117556, г. Москва, Симферопольский бульвар, 3
 тел.: 8 (800) 707-52-56 (бесплатно по РФ)
www.vertro.ru