



КОМПРЕССОРНО-КОНДЕНСАТОРНЫЙ БЛОК

VCU



ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

VCU.24.01.И

Содержание

1	НАЗНАЧЕНИЕ И КОНСТРУКЦИЯ	4
2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	6
3	ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ККБ	8
4	РАЗМЕЩЕНИЕ ККБ	10
4.1	Выбор места монтажа и общие требования	10
4.2	Настенный монтаж VCU 003-022	14
4.3	Размещение VCU 003-022 в стесненных условиях	15
4.4	Требования к основанию VCU 022-045	15
4.5	Размещения в стесненных и/или затрудняющих отвод тепла условиях VCU 022-045	16
5	МОНТАЖ ККБ И КОМПЛЕКТУЮЩИХ	17
6	МОНТАЖ ФРЕОНОПРОВОДОВ	18
6.1	Общие требования	18
6.2	Хранение медных трубопроводов	19
6.3	Крепления фреоновых проводов	19
6.4	Обрезка и гибка медных труб	20
6.5	Пайка труб	21
6.6	Монтаж рефнетов (разветвителей)	22
6.7	Маслосъемные петли и уклоны	23
6.8	Ниппельные соединения	24
6.9	Продувка, опрессовка и вакуумирование	25
6.10	Теплоизоляция фреоновых проводов	28
6.11	Заправка системы хладагентом	29
7	СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ	30
8	ИНДИКАЦИЯ СОСТОЯНИЙ, НЕИСПРАВНОСТЕЙ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	38
9	ТЕСТОВЫЙ ЗАПУСК	39
10	МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	39
11	ЭКСПЛУАТАЦИЯ	42
12	ВЫВОД ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ И УТИЛИЗАЦИЯ	43
13	ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	43
14	ОТМЕТКИ О РЕМОНТЕ	49

Инструкция содержит сведения, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации Компрессорно-конденсаторных блоков VCU 003, 005, 007, 010, 016, 022, 028, 035, 045 (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 VCU 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 холодоснабжения обеспечивает создание и/или поддержание оптимальных параметров воздушной среды соответствующих нормативным санитарно-гигиеническим требованиям предъявляемым к жилым, общественным, производственным и административным зданиям и помещениям.

ККБ предназначены для работы только в режиме охлаждения.

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 спиральными компрессором с однофазным или трехфазным электродвигателем в зависимости от исполнения (см. таблицу 2.1). Компрессор установлен на виброопорах и оснащен встроенной тепловой и токовой защитой обмоток электродвигателя от перегрузок, защитой от превышения по току, высокому и низкому давлениям 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.

Электрошкаф управления ККБ расположен в отдельном отсеке внутри корпуса и включает в себя монитор фаз (для VCU016 - VCU045), устройства защиты электродвигателя компрессора и вентилятора от перегрузки по току, а также необходимые коммутационные устройства. Управление включением и выключением ККБ, происходит путем подачи питающего напряжения 230В на клеммы 1 и 2.

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 аварийное реле высокого давления с автоматическим возвратом в рабочее состояние, аварийное реле низкого давления, сервисные клапаны Шредера на линии высокого и низкого давления, запорные шаровые вентили жидкостной и всасывающей линии (рис. 3.1 - 3.2). 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 0,01МПа при постоянной температуре). Так же производится проверка сраба-

тивания всех реле давления и другой защитной автоматики. ККБ поставляется заправленные сухим азотом при транспортировочном давлении $5\div 7$ бар.

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

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

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

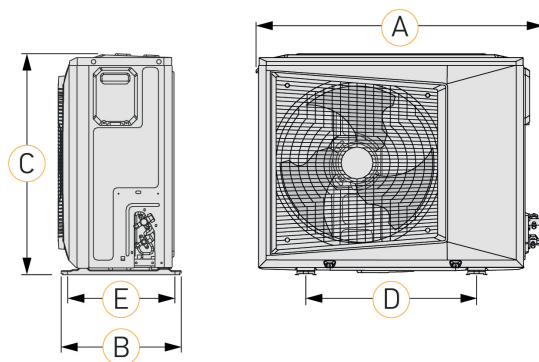


Рисунок 2.1 – Общий вид ККБ VCU 003...010

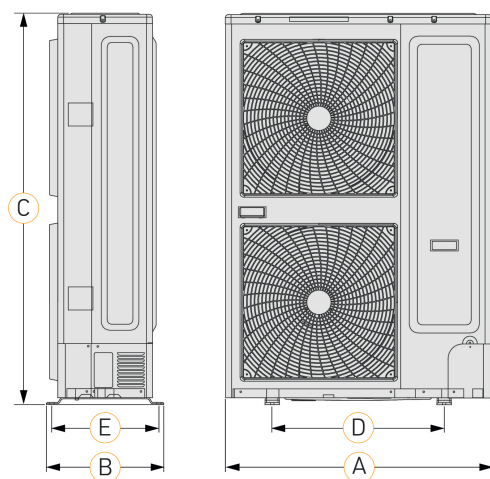


Рисунок 2.2 – Общий вид ККБ VCU 016...022

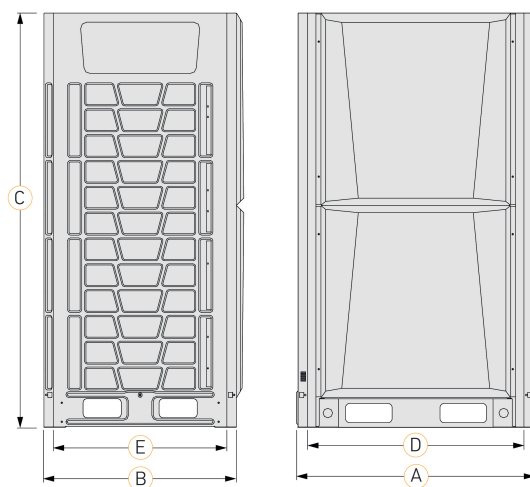


Рисунок 2.3 – Общий вид ККБ VCU 028...045

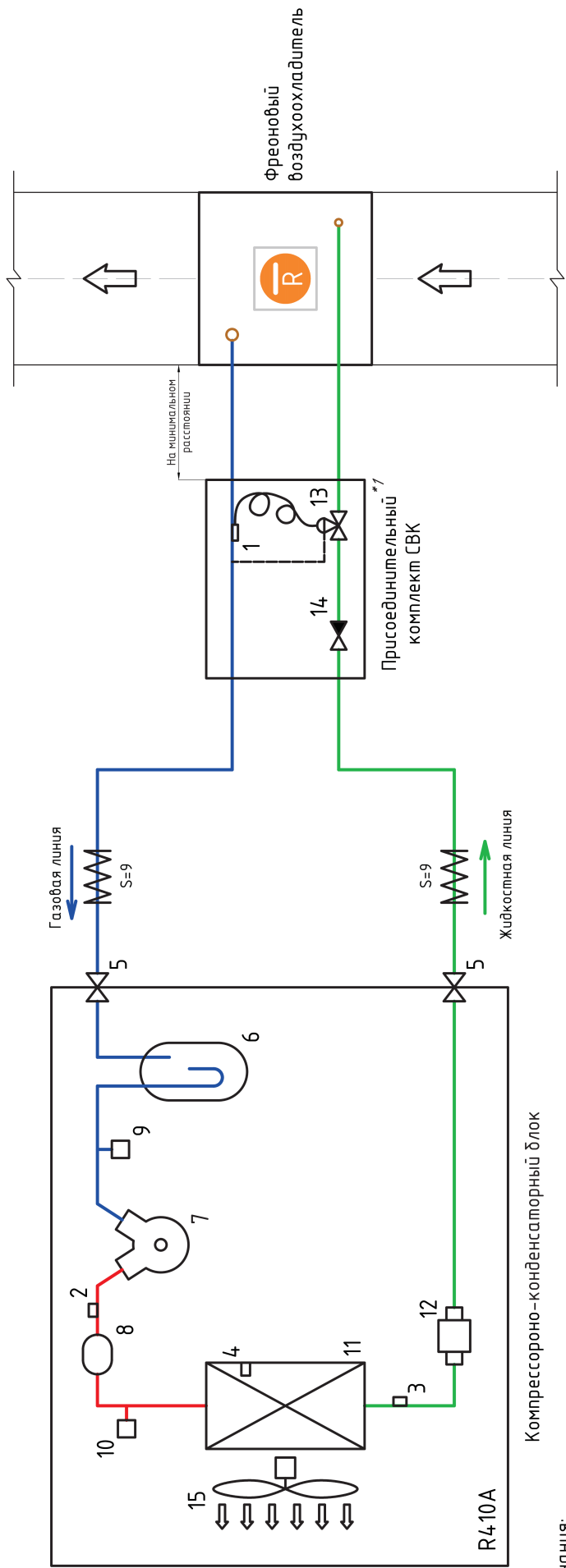
Таблица 2.1 – Технические характеристики ККБ VCU

Параметр	Типоразмер VCU								
	003	005	007	010	016	022	028	035	045
Холодопроизводительность, кВт	3,5	5,3	7,1	10,5	16,0	22,0	28,0	35,0	45,0
Номинальная мощность, Вт	1290	1900	2400	3600	6600	7300	10300	12500	16500
Номинальный ток, А	5,5	8,26	10,6	16	11,8	12,5	18	22	28,5
Расход воздуха м ³ /ч	1600	2400	3300	4000	6000	9000	12000	12000	15000
Питание, В/Гц	220-240/50	220-240/50	220-240/50	220-240/50	380-415/50, 3 фазы	380-415/50, 3 фазы	380-415/50, 3 фазы	380-415/50, 3 фазы	380-415/50, 3 фазы
Компрессор	GREE	HIGHLY	GREE	GREE	GREE	HIGHLY	Panasonic	Panasonic	Panasonic
Фреон	R410a	R410a	R410a	R410a	R410a	R410a	R410a	R410a	R410a
Заправочная масса фреона*, г	800	900	1400	2300	2500	5000	9000	9500	12000
Компрессорное масло	FV50S	FV50S	FV50S	FV50S	FV50S	FV50S	FV68S	FV68S	FV68S
Заправляемый объем масла, л	0,32	0,48	0,6	1,05	1,7	1,85	2,5	2,8	3,5
Максимальное давление нагнетания, МПа	4,5	4,0	4,9	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Максимальное давление всасывания, МПа	1,6	1,2	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Диаметр жидкостной линии, мм	6,35	6,35	9,53	9,53	9,53	9,53	12,7	12,7	22,0
Диаметр газовой линии, мм	12,7	12,7	15,88	19,1	19,1	19,1	22,0	28,6	32,0
Максимальная длина линии, м	15	15	20	20	20	20	50	50	50
Максимальный перепад высот, м	8	8	10	10	10	10	20	20	20
Уровень звукового давления, дБ (А)	55	55	56	56	60	58	64	64	65
Степени защиты оболочки	IPX4	IPX4	IPX4	IPX4	IPX4	IPX4	IPX4	IPX4	IPX4

Таблица 2.2 – Массогабаритные характеристики ККБ VCU

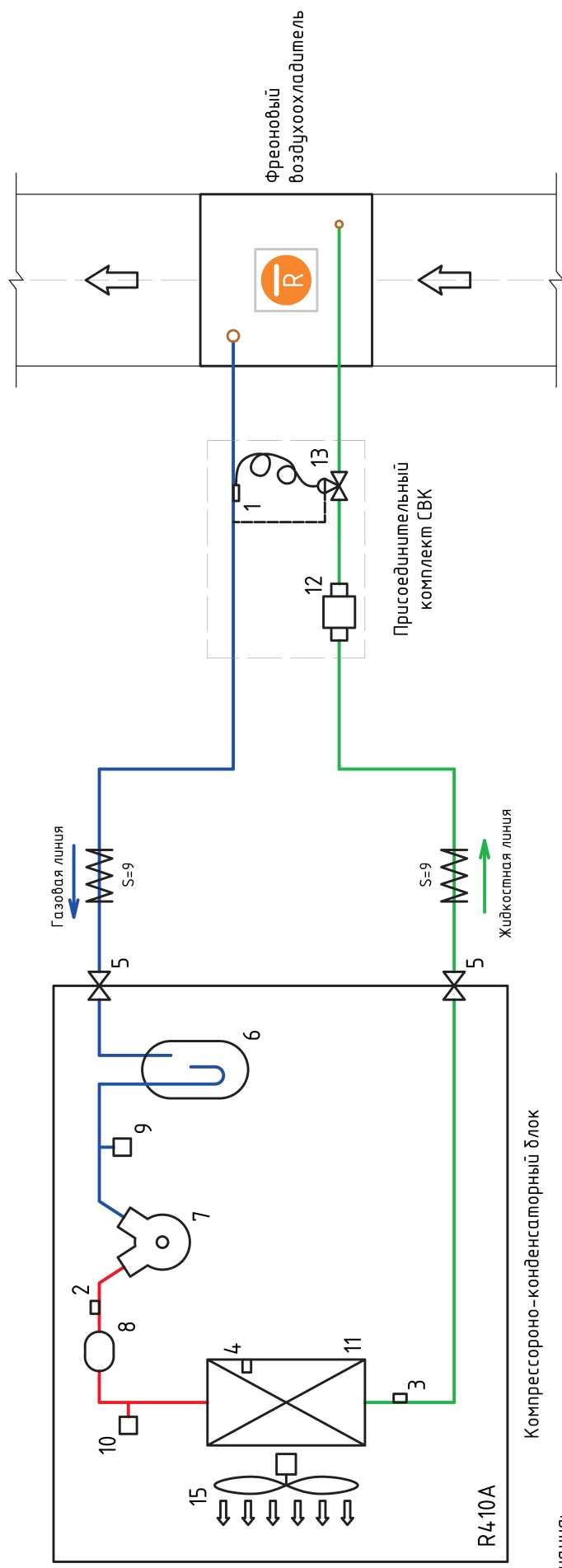
Обозначение	Размеры, мм					Масса, кг
	A	B	C	D	E	
VCU 003	850	345	555	508	314	31
VCU 005	850	345	555	508	314	36
VCU 007	914	382	702	544	354	48
VCU 010	1015	445	810	670	400	63
VCU 016	911	400	1330	585	360	87,5
VCU 022	1015	450	1430	636	417	125,5
VCU 028	990	840	1740	720	774	210
VCU 035	990	840	1740	720	774	240
VCU 045	1340	840	1740	1070	774	268

3 ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ККБ



Примечания:

Расположение компонентов в ККБ и их количество могут не совпадать с рисунком
*1 - Дренажный патрубок присоединительного комплекта СВК необходимо подключать к системе водоотведения



Примечания:

Расположение компонентов в ККБ и их количество могут не совпадать с рисунком

Рисунок 3.1 – Принципиальная гидравлическая схема ККБ VCU 028 – 045

1 - датчик температуры, 2 - датчик температуры выходной трубки, 3 - датчик температуры конденсации, 4 датчик температуры наружного воздуха, 5 - запорные клапаны, 6 - сепаратор жидкой фазы, 7 - компрессор, 8 - маслоотделитель, 9 - реле низкого давления, 10 - реле высокого давления, 11 - теплообменник конденсатора, 12 фильтр-осушитель, 13 - термо-регулирующий вентиль, 15 - вентильатор конденсатора

4 РАЗМЕЩЕНИЕ ККБ

4.1 Выбор места монтажа и общие требования

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

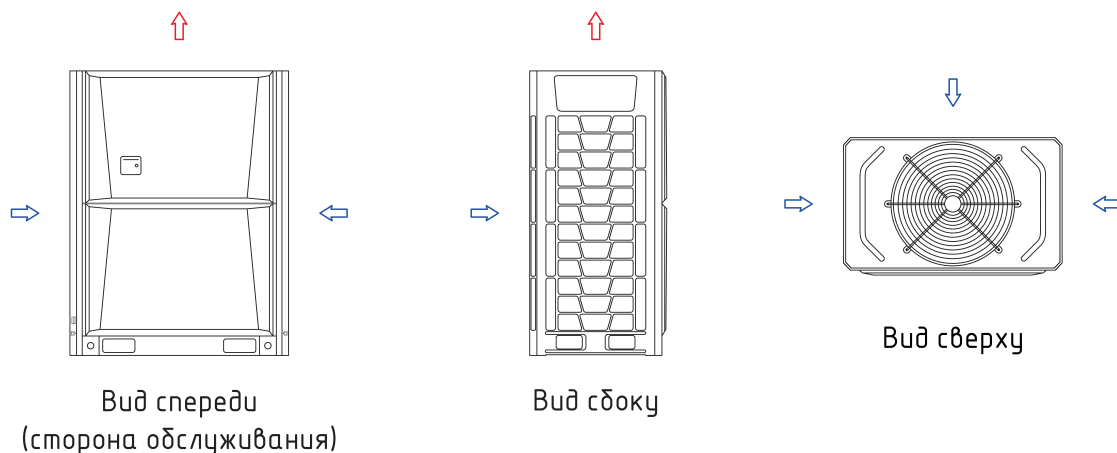


Рисунок 4.1 – Направления движения воздуха в ККБ VCU

При работе ККБ забирает наружный воздух сбоку (напротив стороны подключения) и с тыльной стороны корпуса и выбрасывает отработанный (нагретый) воздух вперед через защитную решетку вентилятора (см. рисунок 4.1). В месте установки ККБ должно быть достаточно места для свободной циркуляции воздуха и проведения сервисного обслуживания (см. рисунки 4.1-4.3). Для минимизации отрицательного влияния ветра, ККБ должен быть установлен длинной стороной параллельно преобладающему направлению ветра в регионе установки.

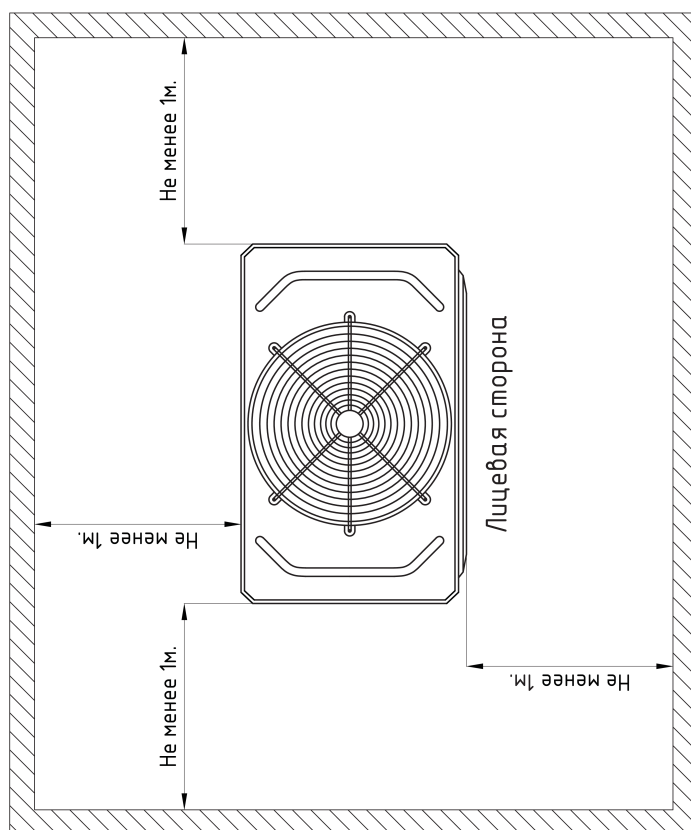
При монтаже ККБ в месте где возможно ограничение движения воздушного потока требуется предпринимать специальные меры для организации воздушных потоков (см. пункт 4.3).

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.

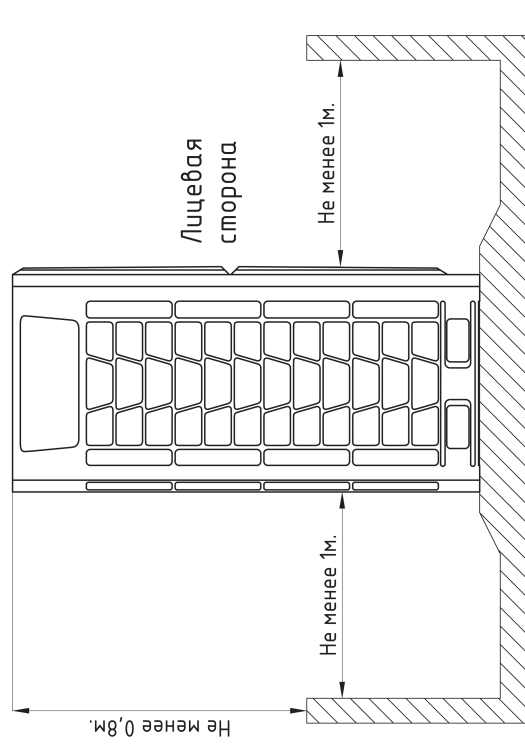
При необходимости размещения ККБ внутри помещения, в данном помещении необходимо обустройство механической вентиляции с расходом воздуха достаточным для утилизации избыточного тепла выделяемого ККБ, но не менее расхода воздуха в ККБ (см. таблицу 3.1)

При работе ККБ производит шум, поэтому рекомендуется располагать его конденсатором в сторону наиболее требовательную к низкому уровню 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 $H_{\text{осн.}}$ 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

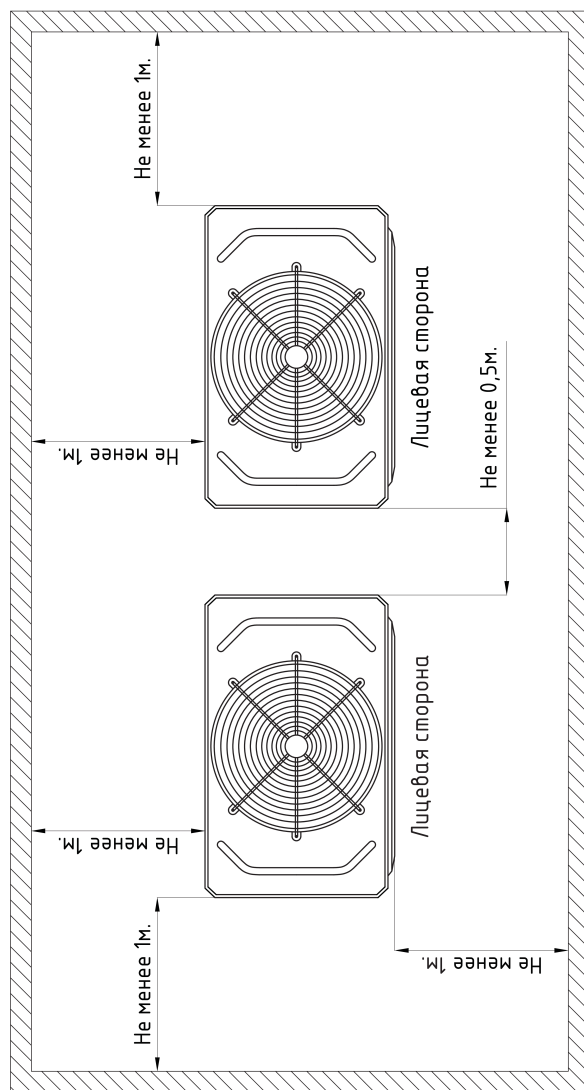


Вид сверху



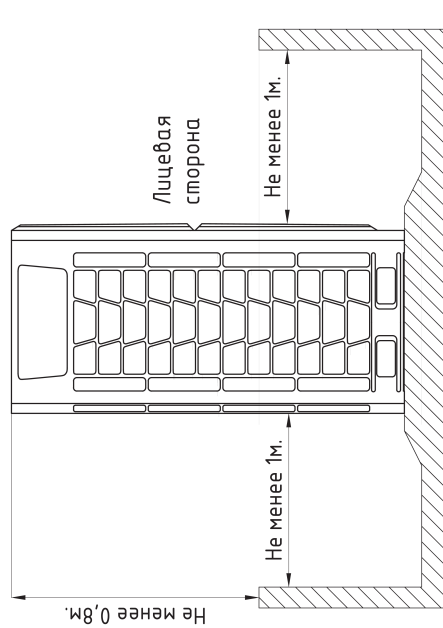
Вид сбоку

Рисунок 4.2 – Размещение 1 ККБ

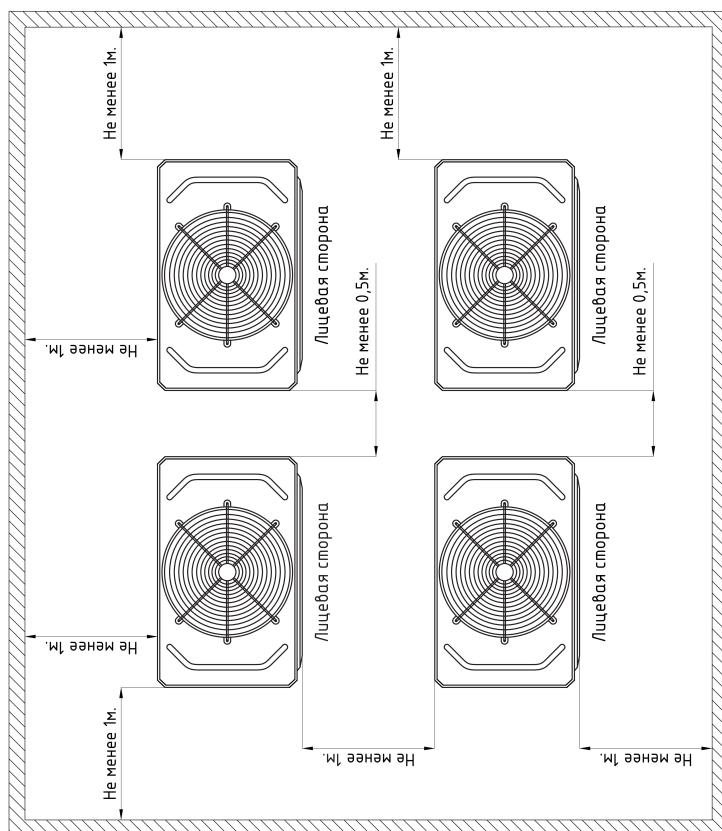


Вид сверху

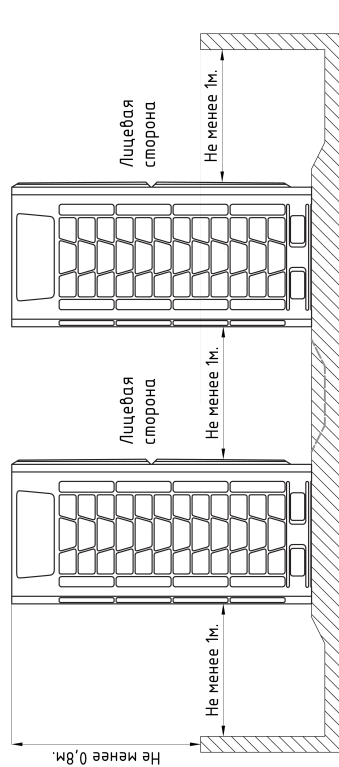
Рисунок 4.3 – Размещение 2 ККБ



Вид сбоку



Вид сверху



Вид сбоку

Рисунок 4.4 – Размещение 4 ККБ

внутри конструкции. Ширина опорной рамы $B_{\text{осн}}$ (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).

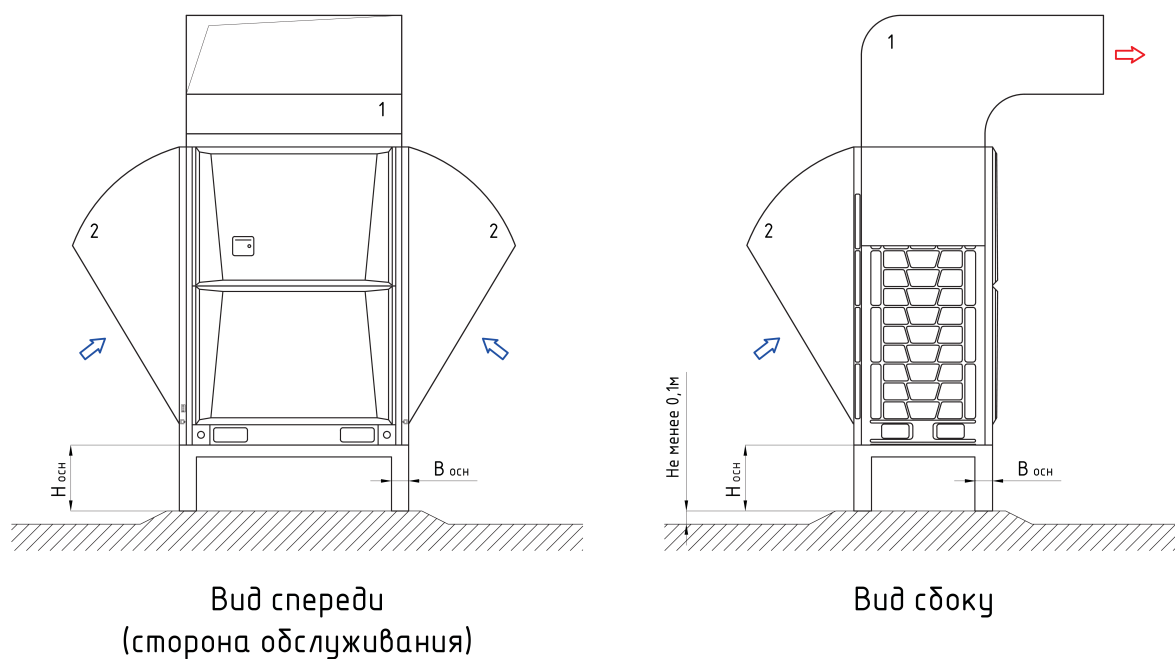


Рисунок 4.5 – Защита от осадков VCU 022-045

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 Настенный монтаж VCU 003-022

Для ККБ типоразмеров от 003 до 022 допускается навесной (настенный) монтаж. Для навесного монтажа необходимо выбирать устойчивое ограждение способное выдержать 2-х кратный вес ККБ с учетом выбранного типа настенного крепления. При настенном монтаже рекомендуется использовать полки с расстоянием L от крайнего крепления до основания не менее чем $E + 150\text{мм}$. (см. таблицу 2.2) Следует учитывать что при навесном монтаже ККБ с использова-

нием частично воздухопроницаемых декоративных кожухов фактическая холодопроизводительность ККБ может снизиться на величину до 10% от номинальной.

Корпус декоративного кожуха должен закрывать не более 25% полного сечения. Использование декоративных кожухов из сплошных материалов или с перекрытием более 25% сечения запрещено.

Выбор места для навесного монтажа ККБ необходимо производить с учетом обеспечения свободного доступа и простоты дальнейшего обслуживания, удобства доступа и подключения фреоновых проводов к клапанам Шредера. (см. рисунок ...).

4.3 Размещение VCU 003-022 в стесненных условиях

При стесненном размещении ККБ следует учитывать направления перемещения воздуха (см. рисунок ...). Так как выброс отработанного перегретого воздуха происходит через защитную решетку вентилятора перед ККБ то для корректной эксплуатации ККБ необходимо оставлять не менее 2-х метров свободного пространства с её стороны.

При размещении ККБ перед ККБ (см. рисунок ...) необходимо разносить ККБ на расстояние не менее 4-х метров, либо оборудовать перегородку отсекающую струю перегретого воздуха от всасывающей стороны 2-го ККБ. При организации перегородки допускается более компактное размещение ККБ. Для экономии места допускается размещение ККБ в 2-ва ряда "спиной-к-спине" на расстоянии не менее 700 мм. от задней поверхности конденсатора 1-й ККБ до 2-й ККБ. (см. рисунок ...).

4.4 Требования к основанию VCU 022-045

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.

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.

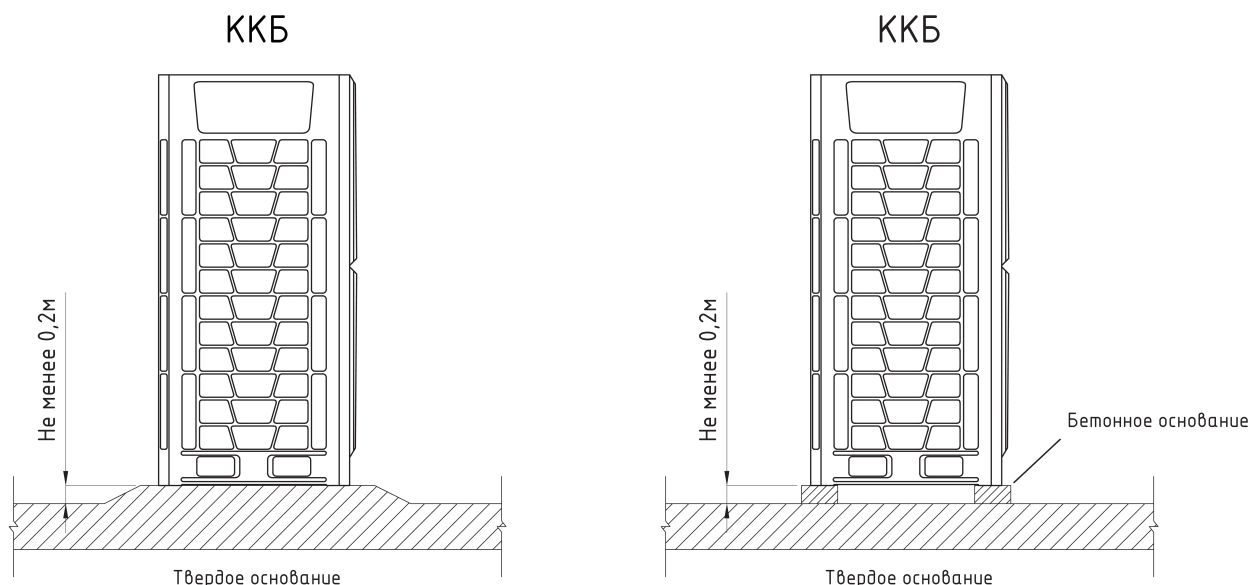


Рисунок 4.6 – Варианты обустройства оснований ККБ VCU 022-045

4.5 Размещения в стесненных и/или затрудняющих отвод тепла условиях VCU 022-045

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).

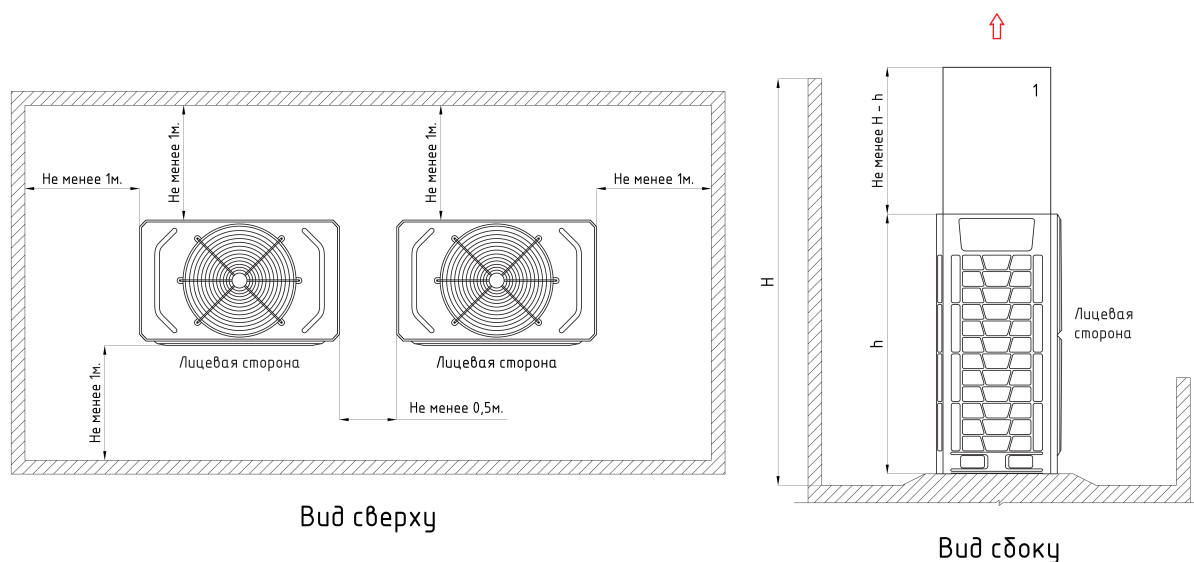


Рисунок 4.7 – Размещение ККБ VCU 022-045 возле высокого ограждения

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.

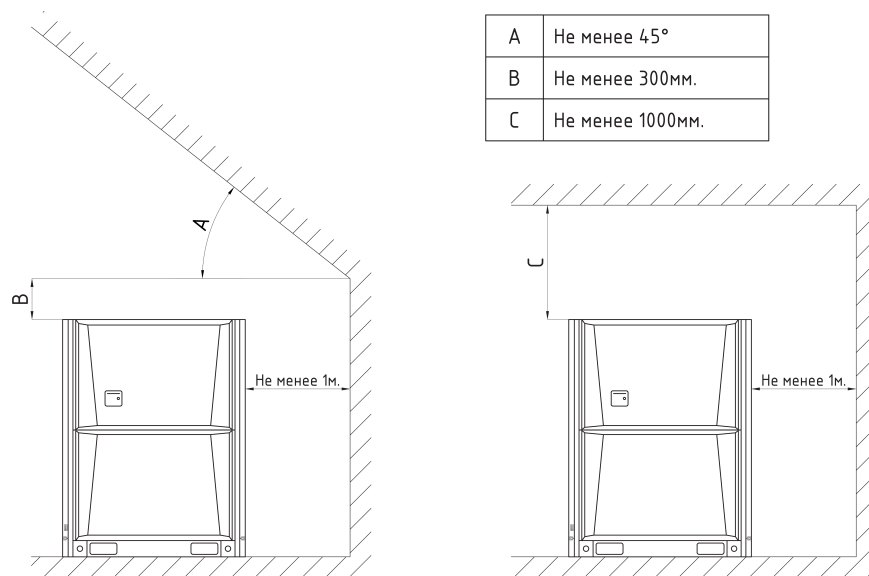


Рисунок 4.8 – Размещение ККБ VCU 022-045 возле преград сверху

5 МОНТАЖ ККБ И КОМПЛЕКТУЮЩИХ

ККБ могут монтироваться только в вертикальном положении.

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) (см. п.10);
- произвести осмотр ККБ на предмет целостности корпуса и наличия повреждений и замяти ламелей теплообменника;

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);
- снять защитные транспортировочные решетки с теплообменника конденсатора;
- проверить надежность крепления компрессора к корпусу ККБ;
- проверить отсутствие расположения патрубков фреонового контура вплотную друг к другу.

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 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 изолентой.

Заглушки и изоленту 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).

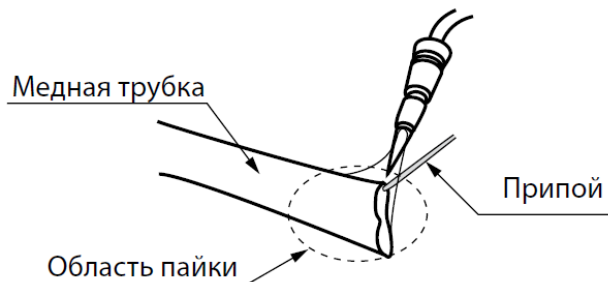


Рисунок 6.1 – Запайвание торца трубы

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

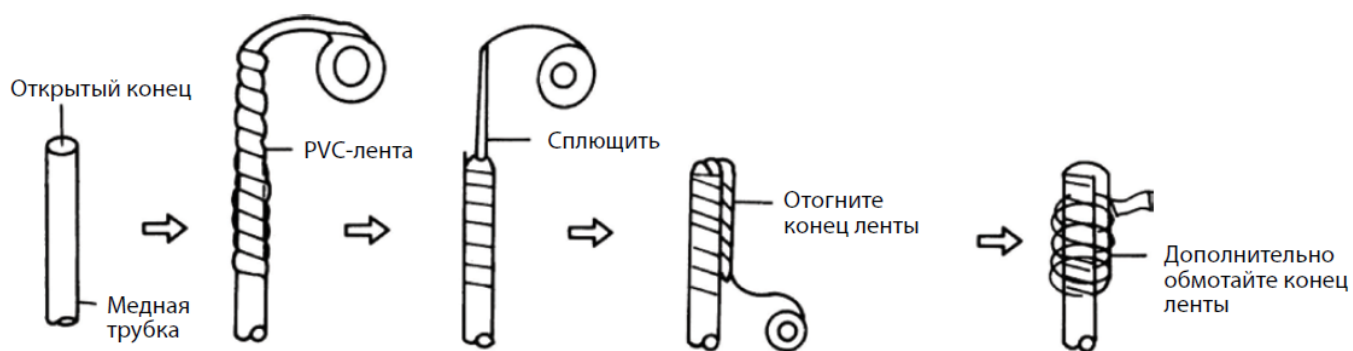


Рисунок 6.2 – Герметизация трубы изолентой

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.

6.3 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 фреопровода в следствии деформирования рекомендуется закреплять горизонтальные фреопроводы с использованием скользящих опор. Для надежной фиксации трассы фреопроводов необходимо закреплять фреопроводы на минимальном необходимом расстоянии (см. таблицу 6.2)

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

Крепление вертикальных участков

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.

6.4 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 пилу 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 заусенцев 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.

6.5 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.

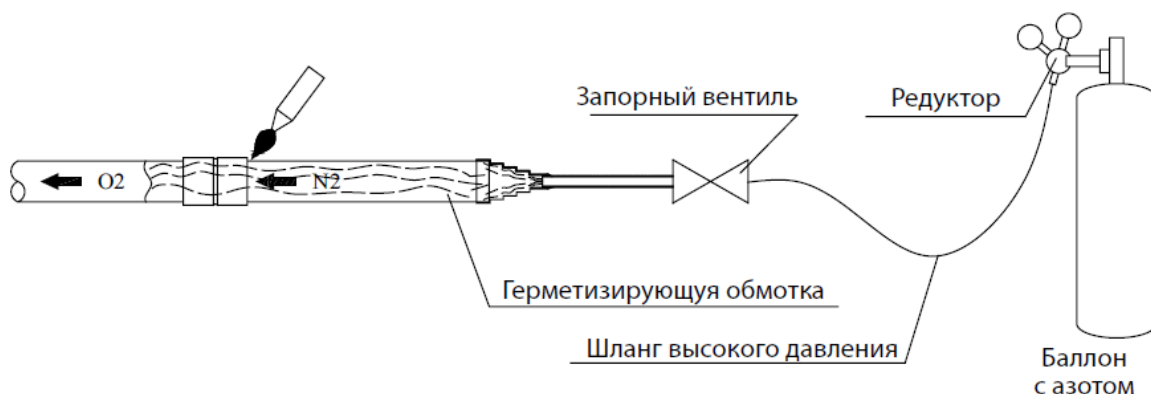


Рисунок 6.3 – Подача азота к месту пайки

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.

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

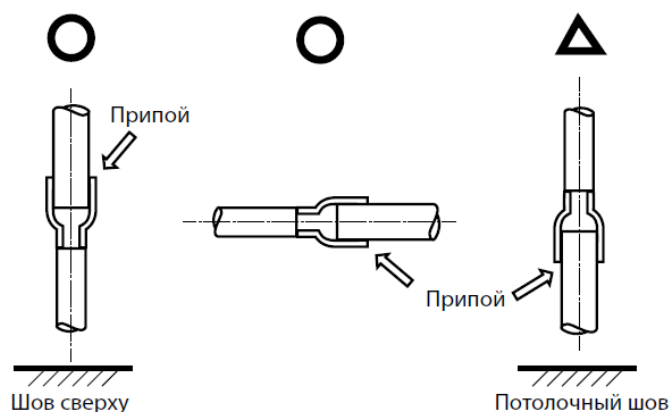


Рисунок 6.4 – Габариты паянных соединений

Пайку 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.

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

6.6 Монтаж рефнетов (разветвителей)

При необходимости разветвления фреонопровода при совместной работе одного ККБ с несколькими фреоновыми охладителями или одним двухконтурным охладителем необходимо использовать специальные тройники (далее "рефнеты").

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. 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:

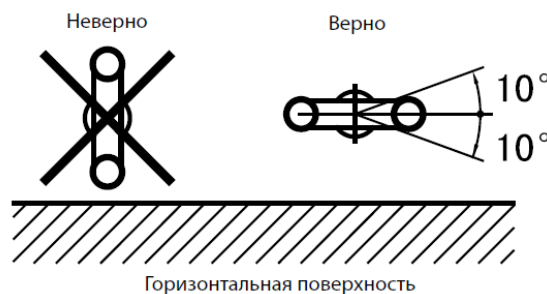


Рисунок 6.5 – Горизонтальный монтаж рефнета

Чтобы избежать скапливания масла в наружном блоке располагайте рефнеты соответствии с рисунком 6.5.

6.7 Маслосъемные петли и уклоны

При прокладке вертикальных участков фреоновых проводов в нижней и верхней частях вертикального участка газовой линии фреоновых проводов при разнице высот горизонтальных фреоновых проводов более 3,5 метров необходимо монтировать маслоподъемные и обратные маслозапорные петли (см. рисунок 6.6). При разнице высот горизонтальных фреоновых проводов более 5 метров необходимо монтировать маслоподъемные и обратные маслозапорные петли через каждые 3 метра.

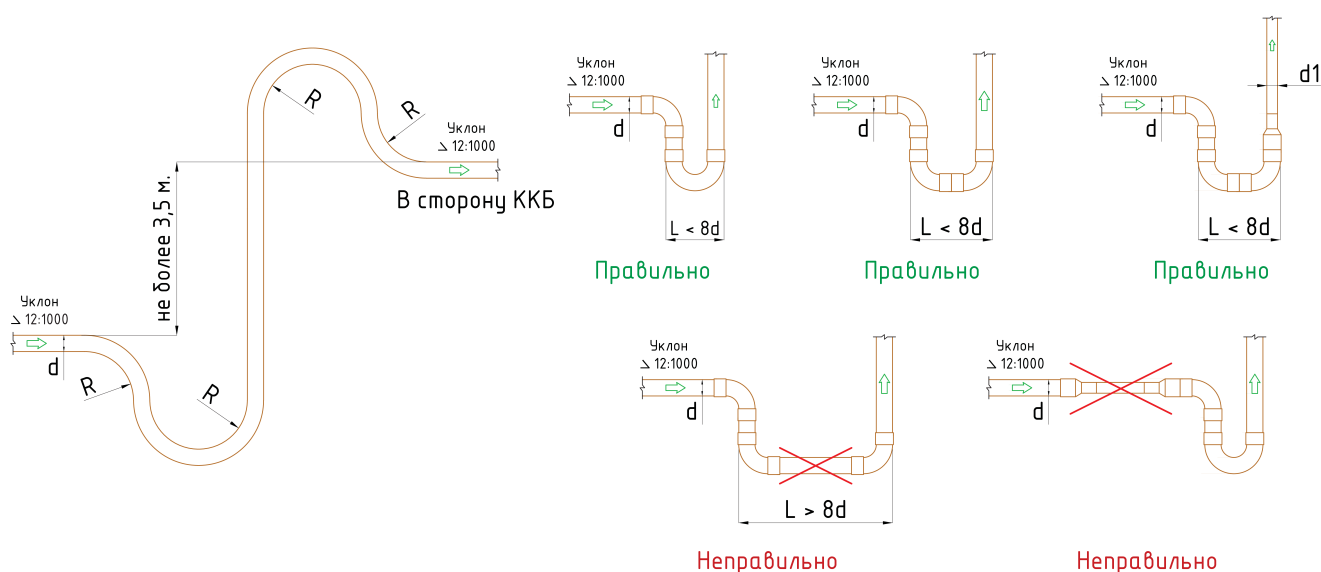


Рисунок 6.6 – Маслоподъемные петли

В случаях монтажа фреонного охладителя (испарителя) выше уровня ККБ или на одном уровне с ним, также необходимо предусматривать маслоподъемную петлю на выходе из испарителя с подъемом вертикального участка газовой фреоновых проводов 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 6.6). 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 6.5)

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.

6.8 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 6.4) что обеспечит достаточную толщину отбортовки, ее прочность и герметичность соединения.

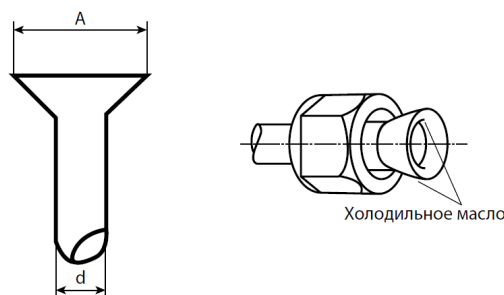


Рисунок 6.7 – Габариты развальцовки

Таблица 6.3 – Параметры вальцовочного соединения

Номинальный диаметр, мм (дюйм)	Внешний диаметр трубы, мм	Допустимый диаметр отбортовки A , 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

При затяжке ниппельного соединения необходимо смазать поверхности контакта холодильным маслом (той марки, которой заправлена система) и приложить усилие затяжки указанное в таблице 6.3. При меньшем усилии возможны утечки за счет неплотности соединения. При большем усилии также возможны

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.

6.9 Продувка, опрессовка и вакуумирование

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

Последовательность операции продувки:

1. Для продувки фреонопровода изнутри с целью удаления грязи и влаги следует использовать азот.

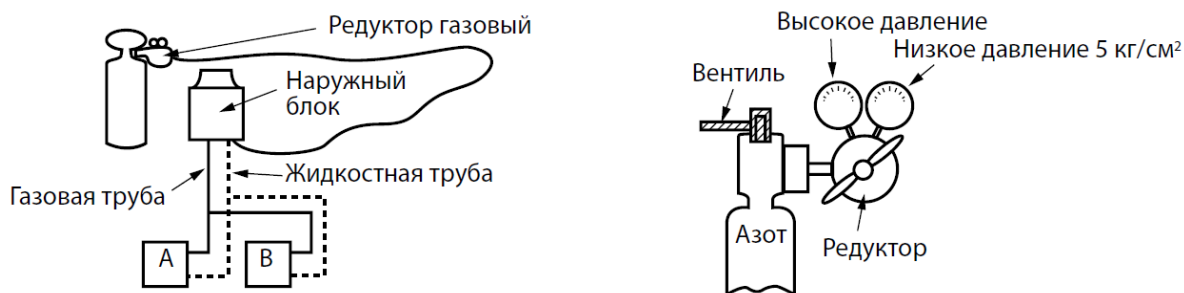


Рисунок 6.8 – Подключение установки опрессовки или продувки азотом

2. Если трубопровод подключен к внутреннему блоку то продувку необходимо производить от дальней точки по направлению к наружному блоку ККБ.

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.

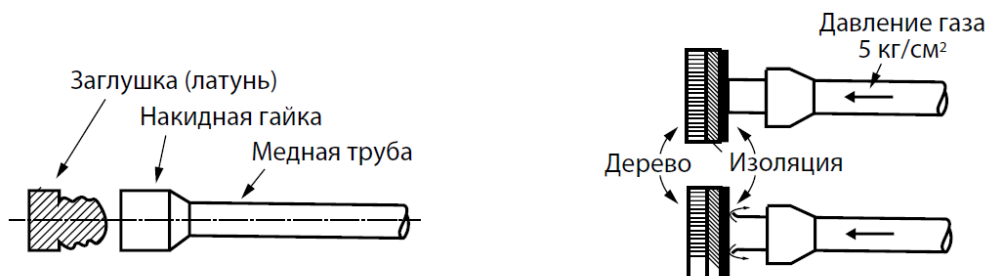


Рисунок 6.9 – Блокировка фреонопровода при продувке

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 определяются 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.) дозаправляя 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 дозаправки 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

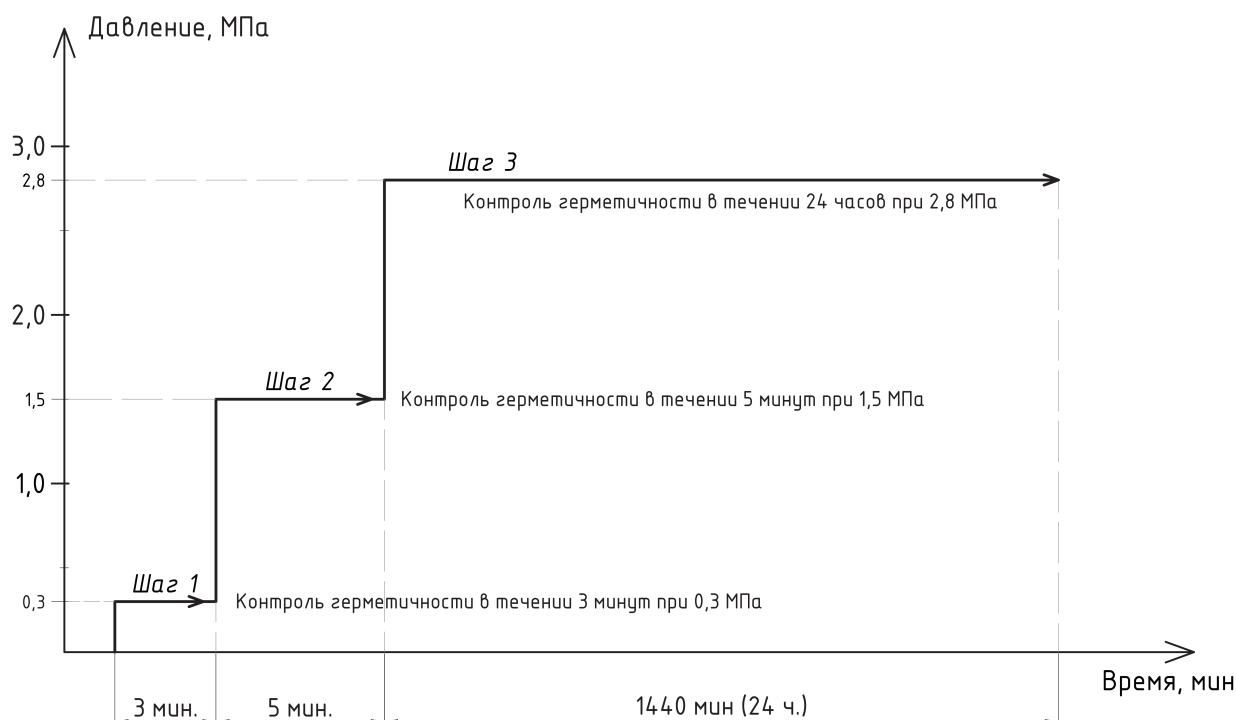


Рисунок 6.10 – График проведения испытания герметичности системы

холодоснабжения 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

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

Таблица 6.4 – 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			

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

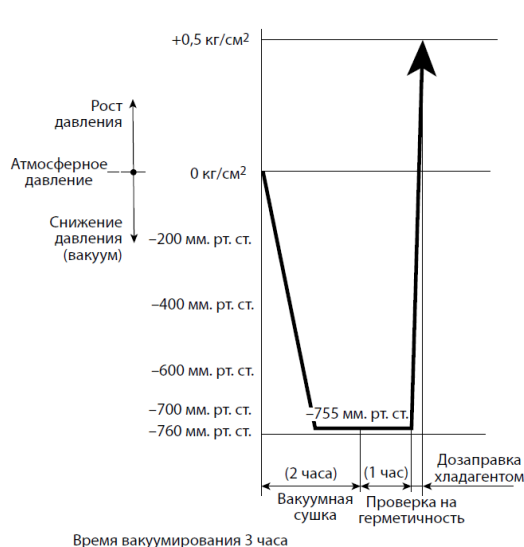


Рисунок 6.11 – Стандартный режим

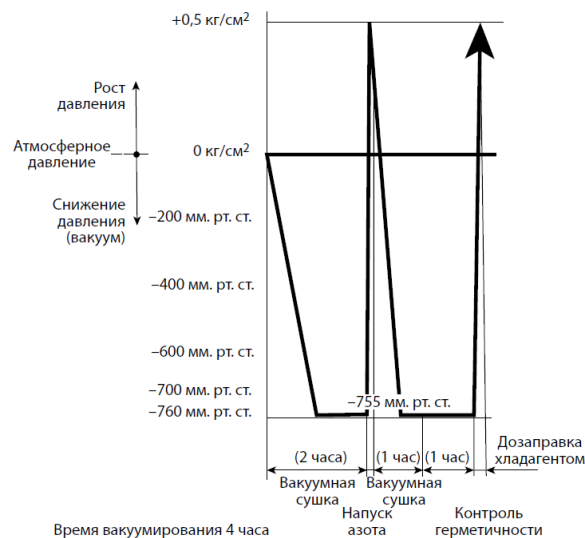


Рисунок 6.12 – Специальный режим

6.10 Теплоизоляция фреоновых проводов

Все элементы трассы фреоновых проводов 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

Производить монтаж теплоизоляции рекомендуется только после успешной проверки системы фреоновых проводов на герметичность (см. п.6.9).

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

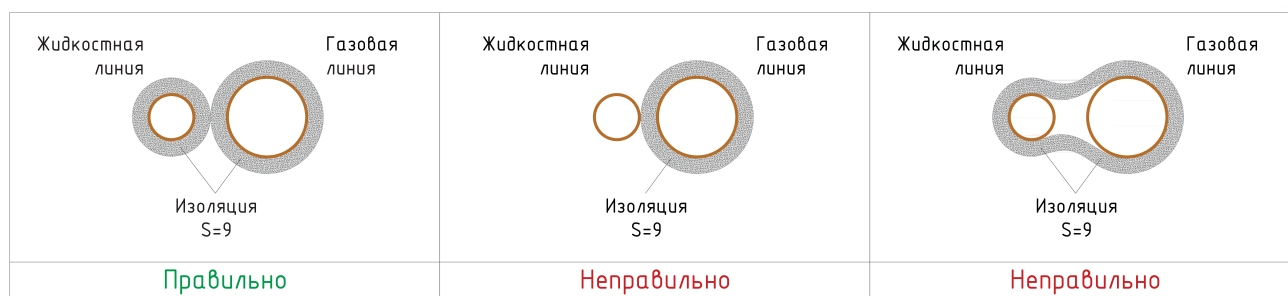


Рисунок 6.13 – Теплоизоляция фреонпровода

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 Заправка системы хладагентом

Заправка системы хладагентом производится сразу после вакуумной сушки и является заключительной операцией монтажа фреонпроводов. Необходимо 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:

Добавочная заправочная масса фреонпроводов рассчитывается как сумма произведений длины фреонпровода определенного диаметра в метрах на количество дозаправляемого хладагента на погонный метр для данного диаметра (см. табл. 6.6)

$$M = \sum L_d \cdot m_d$$

После заправки в систему стартовой заправочной массы фреона и 50% добавочной массы по фреонпроводам и испарителям, необходимо произвести тестовый запуск ККБ (см. п.10) и проверить параметр 43. При недостаточной степени заполнения системы по параметру 43 продолжить заправку. Заправлять в контур более чем на 10% больше общей заправочной массы фреона запрещено.

Примечание: Стартовая масса фреона включает в себя 5 метров фреонпроводов номинального диаметра подключения.

При наличии протяженной трассы фреонпроводов с маслоъемными петлями и заправке фреона сверх стартовой массы необходимо добавить в контур дополнительное масло. Количество добавочного масла следует определять исходя из количества маслоподъемных и обратных запорных петель и длины трассы фреонпроводов (см. табл. 6.6). При расчете добавочного масла по длине фреонпроводов стоит учитывать только длину выходящую за пределы максимальной

длины линии (см. табл. 2.1).

Таблица 6.5 – Заправочная масса фреона на погонный метр фреонпровода, добавочный объем масла на маслоподъемные петли и на один погонный метр фреонпровода

Диаметр трубы, мм	Масса дозаправляемого фреона на 1 м. фреонпровода, кг/м	Объем доб. масла на 1 маслоподъемную петлю, мл.	Объем доб. масла на 1 м. фреонпровода, мл/м
6,35	0,023	1	1
9,53	0,06	3	3
12,7	0,12	7	5
15,9	0,17	15	8
19,1	0,27	28	13
22,2	0,38	45	17
25,4	0,52	69	23
28,6	0,68	101	29

Примечание: данные, приведенные в таблице 6.5 носят справочный характер. Фактический объем дозаправляемого масла и фреона определяется при монтаже.

7 СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ

Подключение питания ККБ необходимо производить от выделенной линии с установкой на вводе автоматического выключателя номинал и характеристику смотри в таблице 7.1.

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.

При подключении линии питания к ККБ необходимо удостовериться что источник питания соответствует по мощности требуемой.

Для организации линии питания ККБ и сигнальных линии от блока управления рекомендуется использовать кабели приведенные в табл.7.1, линию питания обязательно оборудовать защитным токоограничительным автоматическим выключателем, номинал автомата см. в табл. 7.1

Для VCU 003-022 клеммы подключения питания и сигнальных линий расположены в защищенном отсеке с доступом через сервисную крышку на правой стороне ККБ. Для доступа необходимо раскрутить 4-ре винта крепления сервисной крышки и снять её на себя.

Для VCU 028-045 клеммы подключения питания и сигнальных линий расположены в изолированном корпусе блока системы автоматики внутри ККБ. Для доступа к нему необходимо раскрутить несколько саморезов в нижней части сервисной панели блока автоматики и сдвинуть её вниз.

Питание ККБ и сигнальные линии от блока управления следует подключать в соответствии с схемами внешних подключений см. рис. 7.1 - 7.5. Для под-

ключения проводов к винтовым клеммам рекомендуется применять изолированные наконечники.

ВАЖНО!!! Сигнальная линия дистанционного включения ККБ, клеммы 1-2 имеет тип сигнала 230В, даже при обесточивании ККБ данные клеммы и подключенный к ним провод может находиться под напряжением. При применении ККБ совместно с блоками управления типа УМ рекомендуется применять схему расключения приведенную на рис.7.5

Примечания:

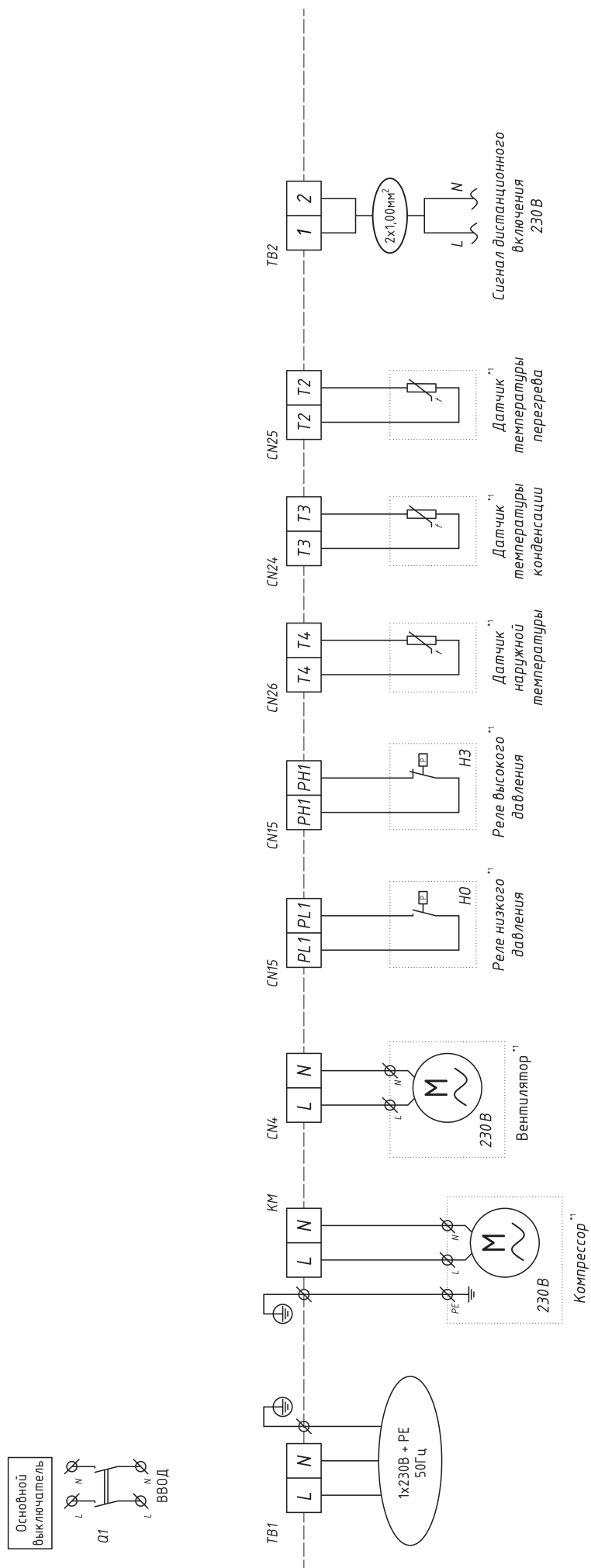
1. Выбор кабеля питания производится в соответствии с местными нормами и правилами. Рекомендуемые значения указаны в таблице 7.1.

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.

Таблица 7.1 – Характеристики электроподключения ККБ VCU

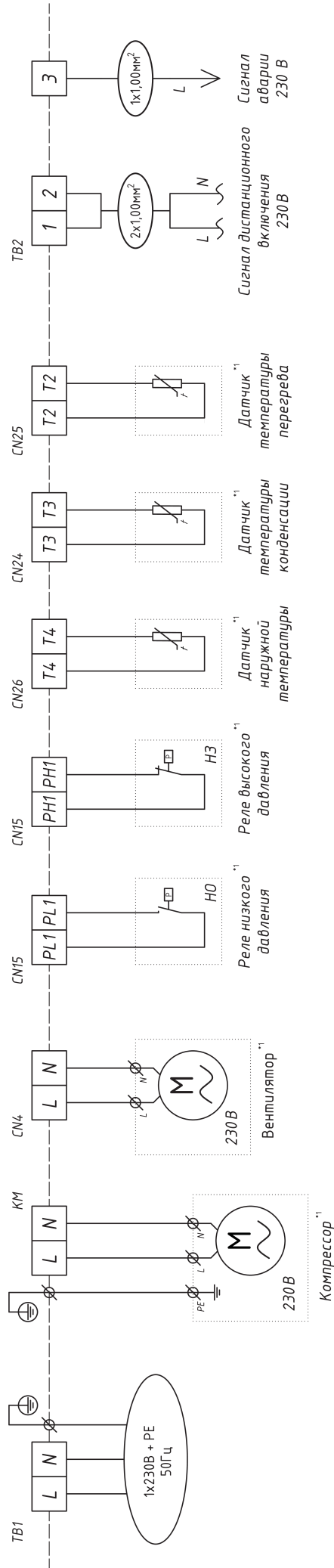
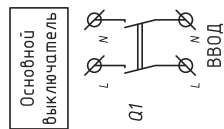
Параметр	Типоразмер VCU								
	003	005	007	010	016	022	028	035	045
Номинал рекомендуемого автоматического выключателя	10А	10А	16А	20А	16А	16А	25А	25А	32А
Кабель питания, мм ²	3х1,5	3х1,5	3х2,5	3х4,0	5х2,5	5х2,5	5х4,0	5х4,0	5х6,0
Сигнальный кабель, мм ²	—	—	2х1,0	2х1,0	4х1,0	4х1,0	4х1,0	4х1,0	4х1,0

Ток утечки 0 мА < 0,1 с.



Примечания: *1 Элемент уже подключен при сборке ККБ

Рисунок 7.1 – Схема электрическая VCU 003, 005



Примечания: *1 Элемент уже подключен при сборке ККБ

Рисунок 7.2 – Схема электрическая VCU 007, 010

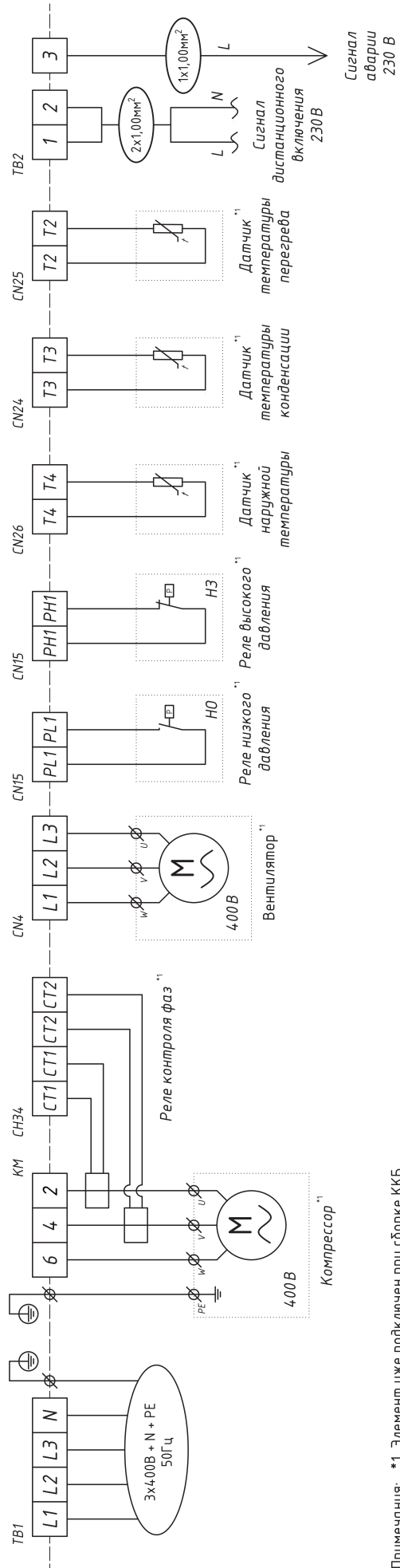
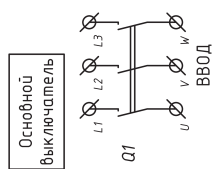
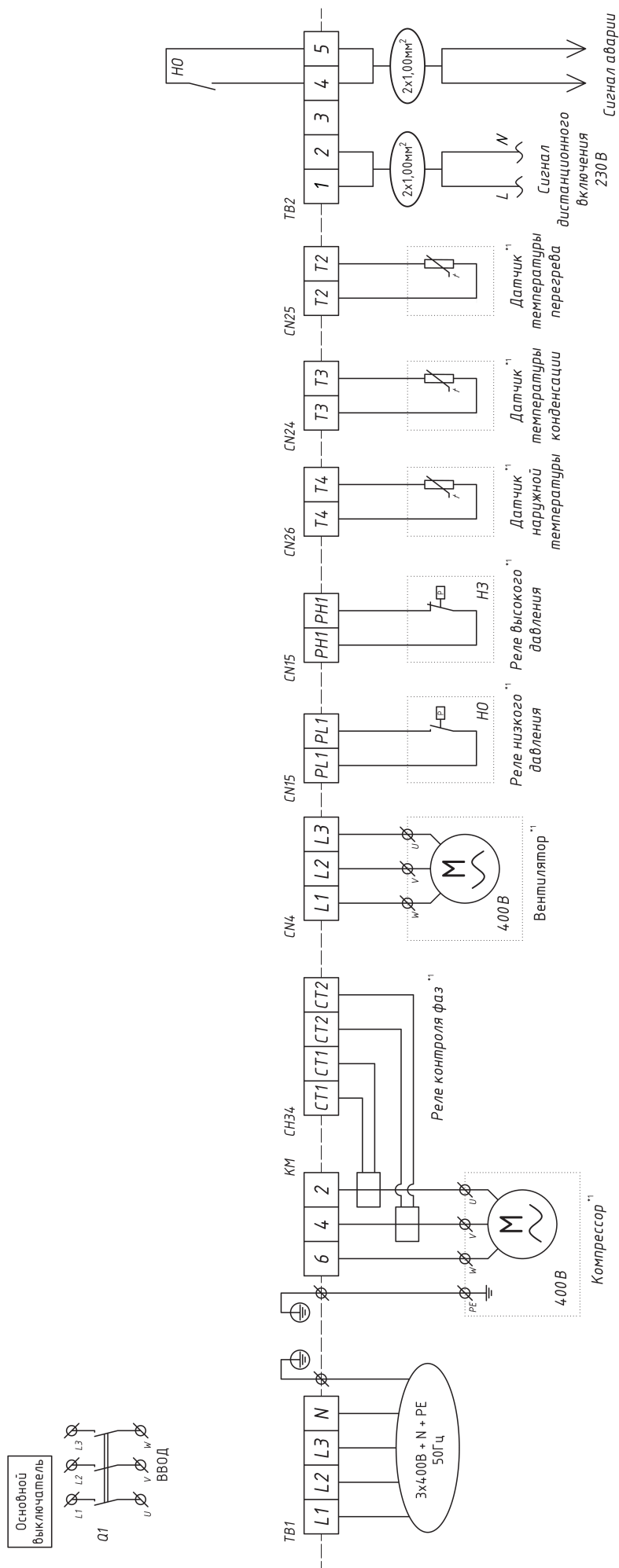


Рисунок 7.3 – Схема электрическая VCU 016

Примечания: *1 Элемент уже подключен при сборке ККБ



Примечания: *1 Элемент уже подключен при сборке ККБ

Рисунок 7.4 – Схема электрическая VCU 022 - 045

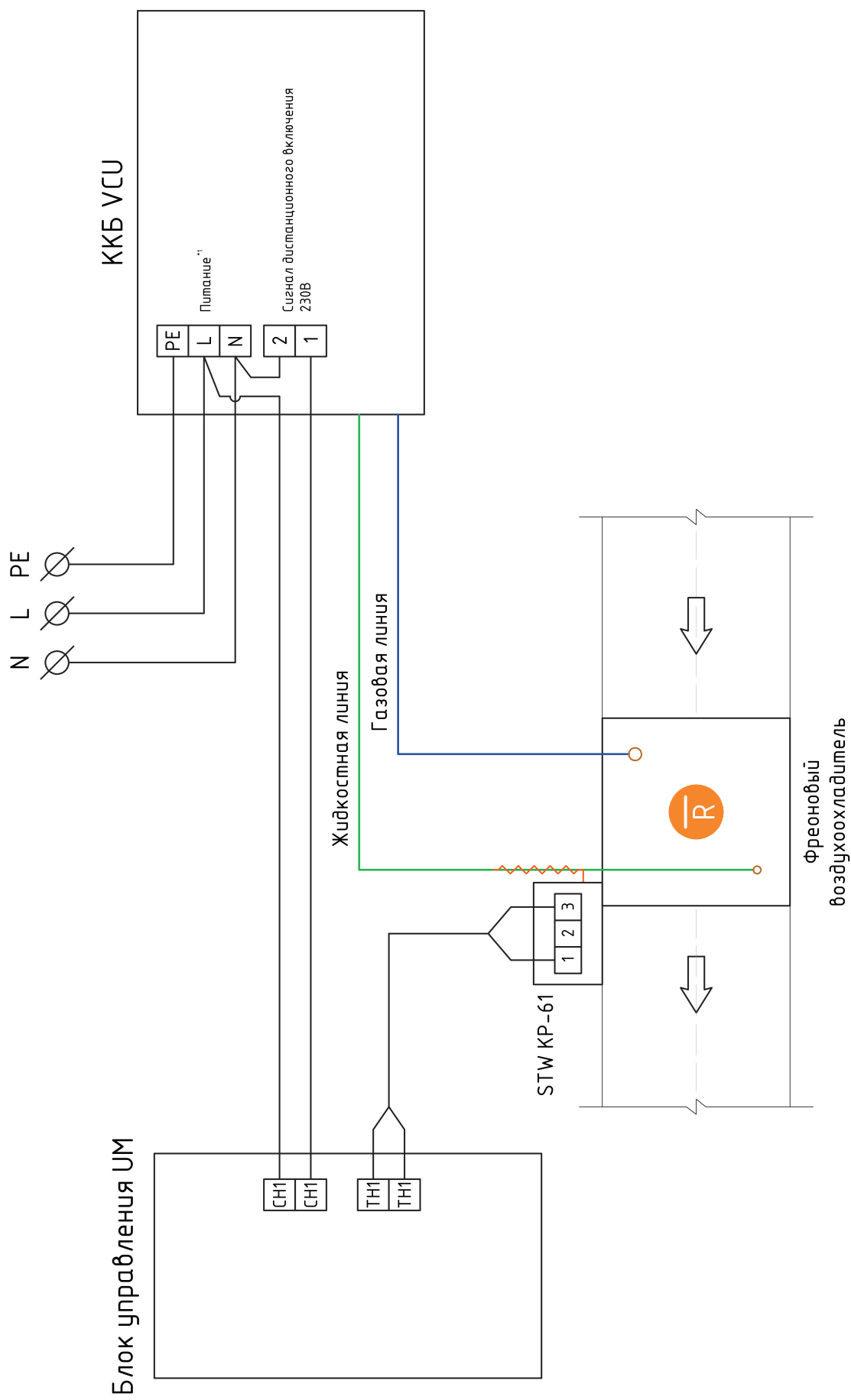


Рисунок 7.6 – Сигнал дистанционного включения 230 В

8 ИНДИКАЦИЯ СОСТОЯНИЙ, НЕИСПРАВНОСТЕЙ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

ККБ оборудован встроенной системой автоматики осуществляющей контроль, отображение фактических параметров и регулирование его работы.

Для определения состояния или неисправности VCU003 - VCU016 необходимо воспользоваться таблицей 8.1, для VCU022 - VCU045 необходимо воспользоваться таблицей 8.2.

Таблица 8.1 – Коды состояний и неисправностей VCU003 - VCU016

Описание состояния	Индикатор 1 (LED1)	Примечание
Нормальная работа	●	
Ошибка чередования фаз	⊙(4 раза)	Проверьте корректность подключения линии питания ККБ
Высокая температура конденсатора	⊙(2 раза)	Возможна неисправность датчика температуры конденсатора
Ошибка по низкому давлению Ошибка по высокому давлению	⊙(1 раз)	При появлении ошибки более 3-х раз за час, ККБ уйдет в режим аварии с необходимостью ручного сброса аварии
Ошибка перегрузки по току	⊙(3 раза)	Проверьте корректность подключения линии питания ККБ
Перегрев ККБ	⊙(5 раз)	
Неисправность датчика температуры	⊙(6 раз)	Проверьте датчики температуры, целостность проводки и надежность клеммных соединений

Примечание:

- - Индикатор постоянно горит
- ⊙ - Индикатор моргает мигает 5 раз в секунду

Таблица 8.2 – Коды состояний и неисправностей VCU022 - VCU045

Описание состояния	Красный индикатор (LED1)	Желтый индикатор (LED2)	Зеленый индикатор (LED3)	Примечание
Режим ожидания	◇	◇	◇	ККБ запустится при подаче сигнала 230В на включение
Нормальная работа	●	●	●	
Ошибка чередования фаз	⊙	⊙	⊙	Ручной сброс аварии
Высокая температура конденсатора	○	⊙	⊙	Возможна неисправность датчика температуры конденсатора
Ошибка датчика температуры наружного воздуха	○	○	⊙	Проверьте датчик наружной температуры, целостность проводки и надежность клеммных соединений
Ошибка по низкому давлению	⊙	○	○	При появлении ошибки более 3-х раз за час, ККБ уйдет в режим аварии с необходимостью ручного сброса аварии
Ошибка по высокому давлению	⊙	○	⊙	
Ошибка перегрузки по току	○	⊙	○	Проверьте корректность подключения линии питания ККБ

Примечание:

- - Индикатор не горит
- ◇ - Индикатор загорается на пол секунды раз в пол секунды
- ⊙ - Индикатор загорается на 2 секунды раз в 2 секунды
- - Индикатор постоянно горит

9 ТЕСТОВЫЙ ЗАПУСК

Проверки перед проведением тестового запуска

1. Проверить правильность подключения фреоновых проводов, кабелей питания и сигнальных линий.
2. Напряжение питания должно быть в диапазоне $\pm 10\%$ от номинального.
3. 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.
4. Проверить правильности расчета дополнительной заправки хладагентом.
5. Откройте газовый и жидкостной клапана, а так же клапан на маслоуравнивающей трубе. Если клапана не будут открыты, система может выйти из строя при пуске.
6. Все переключатели на внутренних и наружных блоках должны быть установлены в положения, соответствующие техническим требованиям.

Операции тестового запуска

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. Проверить корректность работы сигнала дистанционного включения/выключения.
4. Проверьте рабочие токи, удовлетворяют ли они рабочим диапазонам.
5. Проверьте все ли рабочие параметры в пределах допустимых диапазонов.
6. Через 10 - 15 минут после запуска необходимо проверить температурные режимы работы испарителя. После завершения проверки необходимо заполнить форму Сведения о пусконаладочных работах (см. п.14)

10 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.

10.1. 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.

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

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

ВАЖНО!!! Сигнальная линия дистанционного включения ККБ, клеммы 1-2 имеет тип сигнала 230В, даже при обесточивании ККБ данные клеммы и подключенный к ним провод может находиться под напряжением.

10.4. 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.

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

10.6. 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.

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

10.8. 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.

10.9. 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).

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

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

10.12. Использовать ККБ допускается только по назначению.

10.13. 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.

10.15. 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.

10.16. 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.

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

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

10.18. 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 хладагентами, 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.

11 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.

- 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 ККБ.

- 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 воздуховодов 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, свяжитесь с Сервисным центром для получения дальнейших рекомендаций. 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.

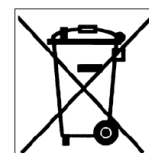
- Для обеспечения корректной и длительной эксплуатации ККБ необходимо проводить техническое обслуживание в соответствии с графиком приведенным в таблице 11.1. Недопускается увеличение периодов и снижение объема работ по техническому обслуживанию. Для ТО-2 необходимо выбирать тот месяц в году в течении которого температура наружного воздуха поднимается выше $+15^{\circ}\text{C}$, проведение работ по ТО-2 рекомендуется при температуре наружного воздуха не ниже $+20^{\circ}\text{C}$.

№	Блок работ	Вид работ	Периодичность проведения работ по месяцам года											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	ТО-1	Внешний осмотр целостности корпуса и защитных решеток	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
2	ТО-2	Проверка свободного вращения крыльчатки вентилятора и отсутствия посторонних шумов при вращении				•								
3	ТО-2	Проверка и протяжка (при необходимости) креплений ККБ к опорной раме				•								
4	ТО-2	Проверка надежности заземления и пробоя на корпуса компрессора				•								
5	ТО-2	Проверка надежности крепления кабеля питания, сигнальных кабелей, протяжка клеммных соединений				•								
6	ТО-2	Внешний осмотр чистоты теплообменника конденсатора чистка при необходимости				•								
7	ТО-2	Проверка тепловых параметров работы системы ККБ - Испаритель, при необходимости дозаправка фреона и/или корректировка настройки ТРВ*				•								
8	ТО-2	Техническое обслуживание Испарителя				•								
9	ТО-2	Проверка затяжки ниппельных соединений при их наличии				•								
10	ТО-2	Проверка герметичности клапанов Шредера при их наличии				•								
11	ТО-2	Проверка сопротивления изоляции кабеля питания (на холодном ККБ при напряжении 1000В не менее 0,5 МОм)				•								
Примечания:														
* Расчетная температура кипения $+5^{\circ}\text{C}$, расчетная температура конденсации $+45^{\circ}\text{C}$, обмерзание патрубков фреонового контура сигнализирует о снижении температуры кипения ниже 0°C и необходимости провести внеочередное ТО														

12 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.

13 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.

Гарантия не распространяется и может быть аннулирована в следующих случаях:

1) На замену расходных материалов, износ которых происходит в виду нормальной эксплуатации оборудования

2) На ККБ вышедшее из строя по причине некорректной работы алгоритмов автоматики управления оборудованием при условии применения систем автоматики управления ККБ стороннего производителя

3) На ККБ вышедшее из строя по причине наступления форс-мажорных обстоятельств не засящих от Предприятия изготовителя

4) На ККБ работающее некорректно по причине нарушения условий эксплуатации предусмотренных настоящей инструкции и начальными расчетными характеристиками

Изменение более чем на $\pm 12\%$ расхода воздуха в испарителе

Изменение более чем на $\pm 10\%$ напряжения рабочего питания

5) На ККБ смонтированное с нарушением требований настоящей инструкции и/или лицами не обладающими достаточной квалификацией для проведения данного вида работ

6) При выполнении потребителем или иной организацией, кроме указанной выше, ремонта, частичной или полной разборки оборудования, а также замены его элементов без письменного согласования данных действий с Сервисным центром.

7) При отсутствия регулярного технического обслуживания оборудования и/или его фиксации в журнале учета обслуживания.

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.	°C		
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 Исп
		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 Исп
		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) _____

14 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