**РОССИЯ**

**АО «Полаир-Недвижимость»**

**Камера шоковой заморозки**

**Инструкция по монтажу и техническому обслуживанию**



**Оглавление**

Перед монтажом и обслуживанием необходимо внимательно ознакомиться с данным документом ................................................................................................................................... 3

1. Подготовительные работы, выполняемые заказчиком на месте эксплуатации ................. 3

2. . Монтаж .................................................................................................................................... 5

2.1. Общие требования безопасности ......................................................................................... 5

2.2. Подготовка к монтажу .......................................................................................................... 5

2.3. Монтаж ................................................................................................................................... 6

2.4. Пуск и пуско-наладочные работы ...................................................................................... 13

3. Техническое обслуживание, настройки оборудования, поиск неисправностей ............... 16

3.1. Прием в эксплуатацию изделия .......................................................................................... 16

3.2. Общие положения по технике безопасности ..................................................................... 16

3.3. Техническое обслуживание ................................................................................................. 17

Приложение А Технический акт ............................................................................................... 24

Приложение Б Лист регистрации рабочих параметров .......................................................... 28

Приложение В Схема гидравлическая принципиальная ........................................................ 29

**Перед монтажом и обслуживанием необходимо внимательно ознакомиться с данным документом.**

**1. Подготовительные работы, выполняемые заказчиком на месте эксплуатации**

Для установки камеры должна быть подготовлена ровная площадка (ровный пол).

Допускаемый уклон пола не более 5 мм на длине 2 м.

Допускаемая высота неровностей пола – 5 мм, размер неровности не более 5 мм в диаметре.

В соответствии с предполагаемым местонахождением на объекте дренажного стояка (ямы, трапа, отверстия) должна быть выполнена система дренажного отвода талой воды испарителя камеры. Отверстие в панелях камеры выполняется в месте, наиболее удобном с точки зрения соблюдения уклона дренажного трубопровода и обеспечения его оптимального (кротчайшего) маршрута.

В канализационной системе магистраль, к которой подключается слив талой воды, должна быть обеспечена гидрозатвором.

**Внимание: Не допускается подсоединение дренажной трубы к канализации не оборудованной гидрозатвором!**



Перелом и подъем дренажной трубы на высоту более 50 мм от пола не допускается.

Обратить внимание, чтобы труба слива находились в теплом помещении

(исключить любую вероятность замерзания жидкости в трубах).

После монтажа камеры проверить обеспечение слива из ванночки путем налива в последнюю не менее 2 литров воды.

Вода должна удаляться из ванночки полностью.

Стыки панелей пола и стен должны быть за герметизированы силиконовым герметиком.

От агрегата до камеры должны быть проложены только специальные медные трубопроводы (стандарта ASTM B280 или аналог EN12735-1) в соответствии с таблицей 1.

Табл.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Всасывающий трубопровод (агрегат камера) | Трубопровод нагнетания  (агрегат –конденсатор) | Жидкостной трубопровод (конденсатор - агрегат) | Жидкостной трубопровод (агрегат – камера) | Оттайка горячим газом  (агрегат – камера) |
| 1 3/8″ (35) | 5/8″ (16) | 5/8″ (16) | 5/8″ (16) | 5/8″ (16) |

Трубопроводы должны быть проложены в соответствии с правилами прокладки трубопроводов холодильных системах.

Заказчик должен обеспечить подвод электрического питания к щиту компрессорно- конденсаторного агрегата.

Требования к эл. питанию должны соответствовать табл.2.

К электрическому щиту холодильного агрегата должны быть подведен 5-ти жильный медный

(4+ж/з) кабель сечения по табл.2 для подключения напряжения 380В, 50Гц.

Табл.2

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование ? | 5х2,5мм2 |

К электрическому щиту камеры должны быть уложены медные кабели в соответствии с табл.3.

Табл.3

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование ? | 5х1мм2 |

В случае исполнения холодильного агрегата с выносным конденсатором.

От электрического щита холодильного агрегата до выносного конденсатора должен быть уложены медные кабели в соответствии с табл.4.

Табл.4

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование ? | 3\*0,75-2шт. |

Прокладка электрических кабелей должна быть выполнена в соответствии с действующими нормами и правилами безопасности.

Обязательным является условие заземления агрегата.

**2. . Монтаж.**

**2.1 .Общие требования безопасности.**

Камеры соответствуют требованиям безопасности, содержащимися в следующих документах:

- Технический Регламент о безопасности машин и оборудования РФ. ГОСТ Р. 12.2.142-99;

- «Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации фреоновых холодильных установок» ПОТ Р М 015 - 2000

- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» ПУЭ

- «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» ПТЭ.

- «Руководство по эксплуатации», раздел - требования безопасности.

В соответствии с ГОСТ 12.2.142-99 п.4.2 по степени опасности физиологического воздействия на людей, воспламеняемости и взрывоопасности смесей с воздухом хладагент R404А относится к 1-ой группе — невоспламеняющиеся, нетоксичные холодильные агенты.

В соответствии с классификацией по степени опасности для озонового слоя Земли хладагент

R404A относится к 3 группе – озонобезопасные (не содержат атомов хлора).

Защита обслуживающего персонала от опасностей, вызываемых движущимися частями оборудования, соответствует ГОСТ 12.2.062-81.

Допустимые уровни звукового давления в октавных полосах частот на рабочем месте соответствуют ГОСТ 12.1.003

Уровни звука и эквивалентные уровни звука не более 80 дБ. Вибрационная безопасность соответствует требованиям ГОСТ 12.1.012-90.

Для защиты обслуживающего персонала от последствий возможных разрушений элементов оборудования и трубопроводов предусмотрены:

а) приборы противоаварийной автоматической защиты; б) предохранительные устройства по давлению;

Комплектующее электрооборудование соответствует требованиям безопасности по ГОСТ

12.2.007.0 –75, ПУЭ, ПТЭ, ПОТ Р М 016-2001.

Электропитание 220/380 В подводится через отдельный ввод.

**2.2. Подготовка к монтажу.**

Провести проверку оборудования после транспортировки:

- проверить исправность упаковки;

- проверить наличие отправочной документации;

- проверить наличие комплекта оборудования, запасных частей и инструмента согласно накладной;

- произвести внешний осмотр оборудования (нет ли помятых мест, следов ударов, царапин, имеется ли в полостях для холодильного агента избыточное давление, находятся ли на месте заглушки трубопроводов).

- проверить наличие масла в картере компрессора – уровень масла в картере должен быть не ниже середины смотрового стекла.

- проверить готовность площадки для монтажа камеры. Место для установки камеры должно быть строго горизонтальным (допускаемый уклон не более 5 мм на 2 метра), и ровным (высота неровностей пола не более 5 мм). Проверить наличие дренажной системы для отвода талой воды испарителя. Вход в трубу дренажной системы Ø50 должен располагаться на высоте не более 40 мм от уровня пола камеры.

- проверить площадку для монтажа холодильного агрегата, площадка должна быть горизонтальной и достаточной для монтажа и обслуживания. Проверить наличие подводящей линии электрического питания агрегата и соответствие сечения кабелей техническому заданию.

Другие отличные условия монтажа холодильного агрегата и камеры должны быть предварительно согласованы с Заказчиком.

Для выполнения работ по монтажу и техническому обслуживанию холодильного оборудования необходим комплект следующих универсальных и специальных инструментов, приборов и приспособлений

- система сигнализации «Человек в камере»;

- инструменты для монтажа труб;

- приспособления для пайки медных труб. Рекомендуется использовать паяльный пост, баллон сухого азота с редуктором для поддува внутрь трубопроводов, чтобы исключить образование окалины на внутренней поверхности трубы. В качестве припоев необходимо использовать серебряные припои;

- устройства для вакуумирования и заправки холодильной системы. Рекомендуется применять заправочную станцию или следующий комплект: манометрический коллектор с манометрами низкого и высокого давления, вакууметром и комплектом шлангов, двухступенчатый вакуумный насос с вакууметром, заправочный цилиндр для контроля заправки или заправочные весы.

Заправку хладагента необходимо производить только в жидкой фазе непосредственно в ресивер после вакуумирования холодильного контура;

- приборы для определения места негерметичности холодильной системы. Рекомендуется использовать электронный течеискатель;

- приборы для монтажа электрической схемы. Рекомендуется использовать ампервольтомметр и мега омметр.

**2.3. Монтаж.**

К монтажу камеры приступают только по окончании всех строительных работ.

Монтаж и пусконаладочные работы рекомендуется производить в следующей последовательности:

- сборка камеры;

- установка агрегата;

- монтаж трубопроводов и приборов автоматики;

- монтаж электрической схемы;

- испытание системы на герметичность;

- вакуумирование системы;

- заправка системы;

- пуск системы;

- регулировка приборов автоматики;

- контроль и регистрация рабочих параметров.

Монтаж гидравлической схемы холодильного оборудования следует осуществлять как можно быстрее, чтобы избежать попадания в холодильный контур влаги и других загрязнений. При перерывах в работе все отверстия необходимо заглушить. Перед монтажом трубы и арматуру продуть сухим азотом.

**2.3.1. Сборка камеры***.*

Шкаф камеры поставляется в собранном или разобранном виде (в зависимости от модели камеры)

Сборка камеры, поставляемой в разобранном виде, должна производиться в соответствии со схемой сборки (см. Приложение Д).

После сборки камеры необходимо проверить герметичность дверей.

**Внимание: Системы охлаждения содержат контуры под высоким давлением, поэтому крайне важно, чтобы компрессорные агрегаты демонтировались и устанавливались только технически квалифицированным персоналом, владеющим необходимым знанием оборудования и процедур.**

При монтаже следует руководствоваться технической документацией для агрегата. Агрегаты «Полаир-Недвижимость» должны эксплуатироваться при температурах окружающего воздуха от

-30°С до +35°С (в зависимости от исполнения агрегата) и относительной влажности не более 80% (возможна установка агрегата на улице или в неотапливаемом помещении, а также с выносным конденсатором.

Не допускается установка агрегата в зоне воздействия прямого солнечного излучения.

Не допускается установка агрегата ближе 2 м от отопительных и прочих тепловыделяющих приборов.

Помещение для размещения холодильного оборудования должно отвечать следующим требованиям:

- в машинном отделении не должны находиться посторонние предметы, загромождающие проходы;

- помещение для холодильного оборудования должно иметь приточно-вытяжную вентиляцию с принудительным включением при работе агрегатов;

- производственные технические помещения должны быть оборудованы средствами пожаротушения;

- рабочие места для технического обслуживания должны содержаться в чистоте.

- выбор места установки агрегата зависит от расположения камеры.

Агрегат устанавливают вблизи камеры, однако размещение агрегата возможно в любом удобном месте. Агрегат размещают в местах, удобных для обслуживания. При расположении агрегата важно обеспечить: доступ достаточного количества воздуха для охлаждения конденсатора; ограждение его от повреждений.

При исполнении агрегата с конденсатором на раме объем помещения должен быть 20 куб. м. на каждые 1,16 кВт холодопроизводительности установки, или помещение должно оборудоваться вытяжной вентиляцией из расчета 800 м3/ч на каждые 1,16 кВт холодопроизводительности.

Если агрегат устанавливают компрессором к стене, то минимальное расстояние до стены должно быть не менее 1 м, а если конденсатором к стене – то для одно вентиляторных агрегатов 0,4 м., двух вентиляторных 0,6 м.

Если доступ воздушного потока к конденсатору ограничен (даже частично блокирован) производительность системы и её надёжность могут быть значительно снижены.

Агрегаты запрещено размещать на лестничных клетках, а также в местах, куда имеется доступ посторонних людей.

Монтаж начинают после приемки от строителей актов на выполнение скрытых работ, каковыми являются изоляционные работы и устройство фундаментов.

В отверстия фундамента до начала монтажа агрегата вставить фундаментные болты, которые после окончательной установки агрегата залить цементным раствором.

Установить агрегат на фундамент.

Компрессор должен быть установлен горизонтально (проверить уровнем) и произвести затяжку фундаментных болтов. Начиная с модели камеры BCF2/1-T1 ослабить болты крепления компрессора к раме, тем самым перевести компрессор из транспортного положения в рабочее.

**2.3.2. Монтаж трубопроводов.**

Монтаж трубопроводов производить с подгонкой по месту после окончательной установки всех узлов холодильной машины.

При монтаже холодильного контура фреоновых установок следует использовать только специальные медные трубы, предназначенные для холодильных установок (стандарта ASTM B280 или аналог EN12735-1) согласно табл.1.

Трубы прокладывают по трассе, указанной в проекте или монтажной схеме.

Монтаж всасывающего трубопровода выполнять с уклоном в сторону компрессора 3-5° для возврата масла в картер.

При прокладке всасывающего трубопровода с подъемом по ходу движения хладона перед подъемом H более чем 3 м. делают маслоподъемную петлю с радиусом отвода (изгиба), равным приблизительно трем диаметрам трубы (рис. 8). Крепят трубопроводы к стене с помощью сантехнических хомутов, размещаемых через каждые 1.5 м.



Трубы должны быть в основном расположены горизонтально или вертикально. Исключение составляют:

-горизонтальные участки всасывающего трубопровода, которые выполняют с уклоном не менее 12 мм на 1 м в сторону компрессора для облегчения возврата в него масла (рис.№9б).

-горизонтальные участки нагнетательного трубопровода, которые выполняют с уклоном не менее 12 мм на 1 м в сторону конденсатора (рис.№ 9а).

Если высота восходящего участка более 7.5 метров, то должна устанавливаться вторая маслоподъемная петля. В общем случае маслоподъемные петли следует монтировать через каждые

7.5 метров восходящего участка всасывающего (нагнетательного) трубопровода (рис.№9). Вместе с тем желательно, чтобы длины восходящих участков, особенно жидкостных, были как можно меньше во избежание значительных потерь давления в них.

Длина трубопроводов не более 30 метров.



При монтаже трубопроводов соблюдать следующие требования:

- не оставлять трубы не заглушенными;

- монтаж трубопроводов выполнять с возможно более плавными переходами, избегая малых радиусов гиба;

- не производить снятие заглушек труб непосредственно после внесения их с холода в теплое помещение.

- пайку труб выполнять серебряным припоем и только с использованием инертного газа с соблюдением всех норм и стандартов.

- Монтаж должен производиться со всеми необходимыми предосторожностями, исключающими попадание внутрь системы влаги, грязи, пыли и прочих загрязнений.

- Необходимо смонтировать дренажную линию для талой воды от воздухоохладителей в канализацию.

Теплоизоляция трубопроводов.

Всасывающие магистрали должны быть теплоизолированы.

В качестве теплоизоляции рекомендуется пористое покрытие из синтетической резины в виде трубок, рулонов или пластин.

При выборе материала теплоизоляции следует учитывать его огнестойкость и невоспламеняемость.

**2.3.3. Монтаж электрооборудования.**

Применяемое электрооборудование соответствует требованиям ГОСТ 12.2.007.0-75

Перед подключением следует проверить соответствие рабочего напряжения, его частоты и защиты оборудования всем данным, размещенным на табличках электропотребляющего оборудования. При несоответствии этих данных подключение категорически запрещено. При применении длинных кабелей нужно проверить сечения применяемых проводов.

В комплект поставки шокеров промышленной серии входит 2 шкафа управления (далее по тексту ШУ) и 1 приборная панель:

- 1-й ШУ вмонтирован в корпус агрегата и полностью скоммутирован со всеми электро- потребителями внутри агрегата, включая вентиляторы конденсатора (для компрессорно- конденсаторного исполнения агрегата). При выносном конденсаторе (для компрессорно- ресиверного исполнения агрегата) в ШУ так же предусмотрена вся необходимая автоматика и имеются соответствующие клеммы для подключения конденсатора. В этом случае электрическое подключение вентиляторов конденсатора производится на объекте после определения местоположения конденсатора и окончания разводки и пайки гидравлических трубопроводов.

- 2-й ШУ (ШУ камерой) поставляется отдельно. Установка ШУ производится на объекте в процессе монтажа оборудования (непосредственно камеры). Выбор места монтажа шкафа должен быть произведен в соответствии с условием обеспечения следующих требований:

- конструкция ШУ предусматривает только настенный (вертикальный) монтаж.

- минимальная удаленность от камеры (стены самой камеры, прилегающие к камере несущие стены здания, стены смежных помещений и т.д.). Это требование обусловлено ограниченной длинной шлейфа, соединяющего контроллер с операторской панелью. Стандартная длина шлейфа - 2.5м. Возможно максимальное удлинении шлейфа до 10м;

- обеспечение беспрепятственного доступа к ШУ с возможностью полного открывания дверец ШУ.

- Панель управления (операторская панель) поставляется предварительно установленной в декоративной консольной крышке, монтируемой при сборке камеры на стеновой ППУ- панели, смежной с основным дверным блоком посредством потайной винтовой конструкции. Подробно монтаж крышки описан в приложении «Д» - «Сборка камеры». Подключение панели управления произвести в соответствии с приложением «B» -

«Схема электрическая принципиальная».

Подсоединение шкафа управления к питающей сети, агрегату и шкафу камеры производить в соответствии с правилами монтажа электрооборудования ПУЭ и ПТЭ и согласно схемы электрической. На клеммном щитке каждого компрессора имеется электрическая схема подключения. Электрическая схема камеры см. Приложение Г.

Монтаж проводов электрооборудования выполняется в гибких металлорукавах, коробах, на перфорированных лотках.

Соединение жил проводов между собой скруткой или пайкой на участках между аппаратами запрещается.

Провода должны быть присоединены к приборам без натяжений. При этом каждый провод должен иметь запас длины, обеспечивающий хотя бы одну повторную разделку, пайку.

Проводка должна быть уложена и закреплена так, чтобы она обеспечивала свободный доступ к оборудованию, требующему регулировку, настройку, осмотр, смену при эксплуатации.

Электропитание должно быть выполнено от отдельного ввода.

Влага из воздуха может конденсироваться на электрических установках, поэтому они должны быть приспособлены для эксплуатации во влажных помещениях (класс защиты IР-30).

Сопротивление изоляции электрических цепей на участках электрооборудования должно быть не менее 0,5 Мом.

Сопротивления между заземляющим болтом и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью холодильной машины не должно превышать 0,1Ом.

**Внимание: При монтаже электрооборудования важно обеспечить заземление, невыполнение данного требования ведёт к возможному поражению электрическим током.**

**2.3.4. Испытания герметичности системы**.

Агрегат поставляется частично заправленный испытательным объёмом фреона марки 404A.

Количество фреона составляет 10..11 кг. Испытания герметичности холодильной системы проводят после завершения всех монтажных работ.

При проведении испытаний на герметичность необходимо открыть все электромагнитные и запорные вентили.

Запорные вентили компрессора и жидкостного ресивера должны быть закрыты.

Герметичность холодильной системы проверяют сухим инертным газом – азотом (с точкой росы не выше –30 ºС) в следующей последовательности:

1) к заправочному штуцеру жидкостной линии (на регуляторе давления или на коллекторе конденсатора) подключить входной штуцер манометрического коллектора от манометра высокого давления. К сервисному штуцеру фильтра на всасывающей магистрали подключить входной штуцер манометрического коллектора от манометра низкого давления. Выходной штуцер манометрического коллектора соединить с баллоном, наполненным хладагентом и через тройник соединить с редуктором давления на баллоне, наполненном сухим азотом.

2) вентили на манометрическом коллекторе открыть на 2-3 оборота.

3) приоткрыв вентиль баллона с хладагентом, систему заполнить парами хладагента до давления

0,03-0,04 МПа (0,3-0,4 бар).

4) закрыть вентиль баллона с хладагентом.

5) через редуктор давления наддуть контур сухим азотом до давления 0,9-1,0 МПа (9-10 бар). Присутствие паров хладагента в системе ускоряет проверку герметичности соединений, которую осуществляют с помощью электронного течеискателя. При обнаружении негерметичности необходимо сбросить давление из контура, выполнить работы по её устранению и повторить операции п.п.1-5.

6) Устранив негерметичность, систему оставить под давлением на 6 часов. В течение этого времени отношение абсолютного давления в контуре Р к абсолютной температуре окружающей среды Т(К) должно оставаться постоянным (Р/Т = const).

По окончании испытаний на герметичность сбросить давление из контура, не открывая при этом запорные вентили компрессора и жидкостного ресивера и приступить к следующим операциям по подготовке установки к работе.

**2.3.5. Вакуумирование.**

**Внимание: Категорически запрещается использовать компрессор для вакуумирования контура.**

**Подача напряжения на компрессор, находящийся под вакуумом, запрещается.**

**Проверка сопротивления изоляции компрессора, целостности его цепей и подача на него напряжения запрещается, если давление в полости компрессора меньше чем 1 бар.**

Для работ по вакуумированию, удалению неконденсирующихся примесей и осушке холодильного контура следует использовать заправочную станцию или двухступенчатый вакуумный насос с манометрическим коллектором и вакууметром.

Оборудование, используемое для вакуумирования и осушки холодильного контура, должно быть совместимым с хладагентом и маслом, используемыми в холодильном контуре и должно использоваться только с одним из типов масел: минеральным или синтетическим полиэфирным.

Запорные вентили компрессора перед началом вакуумирования необходимо закрыть. Вакуумирование и осушку рекомендуется проводить в следующей последовательности:

1) включить ТЭН нагревателя картера компрессора

2) к штуцерам фильтра-очистителя на входе в компрессор и к заправочному штуцеру жидкостной линии (на регуляторе давления или на коллекторе конденсатора) подключить манометрический коллектор и вакуумный насос

3) вакуумный насос необходимо одновременно подключать к всасывающей и нагнетательной полостям компрессора

4) открыть вентили манометрического коллектора и вентиль перед вакуум-насосом, включить насос и отвакуумировать контур до остаточного давления не выше 0,3 мБар При этом остаточном давлении проводить вакуумирование в течение 1-го часа, затем закрыть вентиль перед вакуум-насосом, выдержать систему под вакуумом в течение 3-х часов. Давление не должно вырасти более чем до 1,3 мБар.

Если после остановки насоса давление в контуре монотонно возрастает со скоростью больше, чем 0,3 мБар/час, значит либо в контуре слишком много влаги, либо его герметичность недостаточна. В этом случае рекомендуется выдержать установку под вакуумом ещё в течение 3-х часов и окончательный вывод о причине роста давления сделать на основании характера дальнейшего роста давления в контуре.

После первого вакуумирования должна быть следующая последовательность действий:

1) открыть всасывающий и нагнетательный запорные вентили, сообщая полость компрессора наддутую азотом, с контуром

2) подключить баллон с хладагентом вместо вакуум-насоса и открыть вентиль

3) приоткрыв вентиль на баллоне с хладагентом, наддуть контур парами хладагента до абсолютного давления - (0,3…0,5 бар)

4) закрыть вентиль на баллоне с хладагентом и провести повторное вакуумирование

5) наддуть контур азотом до 0,3…0,5 бар и отвакуумировать

6) выдержать установку под вакуумом не менее 24 часов и при условии поведения давления в соответствии c Р/Т = const, выключить картерный нагреватель, отключить вакуумный насос и приступить к заправке установки хладагентом.

Если по окончании вакуумирования заправка холодильного агента не планируется, наддуть холодильный контур азотом, до давления, превышающего атмосферное давление.

**2.3.6. Дозаправка фреоном**.

Дозаправку хладагента R-404а необходимо производить только в жидкой фазе. Для дозаправки системы рекомендуется использовать заправочную станцию.

Перед началом дозаправки следует проверить уровень масла в картере и включить ТЭН картера. Если длина магистралей превышает 20 м, то может потребоваться дозаправка масла. Количество доливаемого масла зависит от конструкции установки и её внутреннего объёма.

Уровень масла должен быть не ниже 1/4 и не выше 3/4 высоты смотрового стекла (повторный контроль в течение первых рабочих часов).

Для дозаправки системы хладагентом подключить заправочную станцию, или баллон с хладагентом с помощью гибких шлангов к штуцеру на отделителе жидкости (или фильтре всасывающей линии, если он снабжён штуцером). Снять заглушку с заправочного штуцера и одеть на него накидную гайку соединительного шланга заправочной станции. Не забывайте продувать соединительные шланги фреоном, не допуская попадания воздуха в контур. Затянуть накидную гайку на сервисном штуцере отделителя жидкости (или фильтре всасывающей линии).

Начать заправку хладагента в установку в жидкой фазе. Открыть вентиль на жидкостном ресивере и открыть вентиль заправочной станции. Количество залитого хладагента контролировать либо с помощью весов, либо с помощью мерного цилиндра. Следует перевернуть баллон горловиной вниз.

Если давление в баллоне и в контуре при заправке хладагента выровнялось, и перетекание хладагента в контур прекратилось, поместите баллон в ёмкость с тёплой водой, имеющей температуру не более 40 ºС.

**Внимание: Категорически запрещается подогревать баллон открытым пламенем или электронагревателями.**

Не рекомендуется отсоединять заправочную станцию от сервисного штуцера до окончания пуско-наладочных работ, поскольку в процессе настройки может потребоваться дозаправка или частичный слив хладагента.

**2.3.7. Подготовка к пуску**.

Перед первым запуском (или после продолжительной стоянки компрессора) необходимо заблаговременно, до запуска компрессора подать напряжение на картерный нагреватель.

Температура масла должна быть на 15…20 градусов выше температуры окружающей среды или температуры насыщенного пара со стороны всасывания.

Перед запуском компрессора проверить:

- надёжность крепления агрегата, трубопроводов и заземления

- состояние испарителя, трубопроводов, разъёмных соединений (на наличие утечек)

- состояние электрокабелей

- состояние приборов защиты

- запорные вентили должны быть открыты

- температуру в машинном отделении (+5 ºС …+45 ºС)

- температуру масла в картере

- уровень масла в картере компрессора (не ниже 1/4 и не выше 3/4 высоты смотрового стекла)

- состояние индикатора влажности в смотровом стекле жидкостной магистрали (должен указывать на отсутствие влаги в системе)

- уровень хладагента в ресивере - не ниже уровня смотрового стекла

- напряжение питания в сети 380 В±10%.

Перед пуском провести санитарную обработку шкафа камеры:

- промыть все внутренние части, используя антибактериальные чистящие средства;

- смыть чистящие средства мягкой губкой, смоченной в воде, и вытереть чистой и мягкой тряпкой;

- не используйте абразивные чистящие средства и порошки, т.к. от этого поверхность холодильника может стать тусклой.

- во время чистки, не используйте большое количество воды, чтобы не повредить электрическую изоляцию;

- установить тележки – шпильки и дополнительное оборудование внутри холодильной камеры.

**2.4. Пуск и пуско-наладочные работы.**

**2.4.1. Пуск и остановка работы камеры.**

После запуска и выхода на режим необходимо убедиться в нормальной работе камеры охлаждения, что характеризуется следующими показателями:

- в охлаждаемом объёме поддерживается требуемая температура,

- охлаждение и заморозка продукта происходит ритмично без изменения времени цикла,

- при работе компрессора отсутствуют посторонние стуки,

- уровень масла в картере компрессора не ниже 1/4 и не выше 3/4 высоты смотрового стекла,

- все электрические приборы должны работать без искрения, нагрева и характерного треска,

- уровень жидкого хладагента не ниже смотрового стекла ресивера,

- в смотровом стекле жидкостной магистрали отсутствуют газовые пузыри,

- перегрев на всасывающей магистрали не ниже 8 ºС и не выше 20 ºС,

- индикатор влажности зелёного цвета,

- температура нагнетания не превышает 130 ºС,

При необходимости следует дозаправить установку хладагентом (или слить его излишек) и подстроить терморегулирующий вентиль.

2.4.2. Регулировка приборов автоматики.

При пусконаладочных работах следует провести настройку следующих приборов автоматики:

- настройка реле низкого давления

- настройка реле высокого давления

- настройка ТРВ

- настройка блока управления

2.4.2.1. Настройка реле низкого давления:

При выключенном компрессоре, пользуясь регулировочной шкалой реле низкого давления установить минимально допустимое значение давления всасывания 0,2-0,3 бар.

После запуска компрессора и выхода системы на установившейся режим работы, с помощью запорного вентиля на всасывающей магистрали, довести давление всасывания до минимально допустимого значения, контролируя его уровень по манометру на всасывающей магистрали

При достижении минимально допустимого уровня давления всасывания подстроить реле низкого давления таким образом, чтобы при этом уровне обеспечить выключение компрессора

Полностью открыть запорный вентиль на всасывающей магистрали

2.4.2.2. Настройка реле высокого давления.

При выключенном компрессоре перед его запуском, пользуясь регулировочной шкалой реле высокого давления, установить следующую величину максимально допустимого значения избыточного давления нагнетания - 23 бар.

После запуска компрессора и выхода системы на установившейся режим работы с помощью запорного вентиля на нагнетательной магистрали довести давление нагнетания до максимально допустимого значения, контролируя его уровень по манометру на нагнетательной магистрали.

при достижении максимально допустимого уровня давления нагнетания подстроить реле высокого давления таким образом, чтобы при этом уровне обеспечить выключение компрессора

полностью открыть запорный вентиль на нагнетательной магистрали.

**2.4.2.3. Регулировка ТРВ***.*

Заводская настройка правильно выбранного и смонтированного без ошибок ТРВ в большинстве случаев удовлетворяет потребностям соответствующей системы. Перегрев на выходе из испарителя должен быть около 8…10 0C. При необходимости подстройки ТРВ следует использовать регулировочный винт. Для измерения перегрева на выходе испарителя необходимо установить термометр на поверхность трубы на выходе испарителя и подключить манометр к всасывающей магистрали. Разница в показаниях манометра по температурной шкале и термометра и есть перегрев.

При вращении винта по часовой стрелке перегрев повышается. При вращении против часовой стрелки - понижается. Полный оборот винта меняет перегрев примерно на 4 0С для ТРВ типа Т2 и ТЕ2 и на 0,5 0С для ТРВ типа ТЕ5 при температуре испарения 00С.

2.4.2.4. Настройка блока управления.

Настройку блока управления производить в соответствии с инструкцией по эксплуатации блока управления см. п. 0

для камеры интенсивного воздушного охлаждения.

**2.4.3 .Дозаправка масла и его замена.**

В холодильных компрессорах используются минеральные или синтетические масла, которые должны иметь следующие качества:

- отсутствие кислоты

- низкое содержание влаги (ниже 2 .10-5 долей, т.е. 0,002%).

- точку замерзания на 5-10 0С ниже минимально возможного значения температуры испарения для данной холодильной установки;

- способность к хорошему смешиванию с хладагентом при рабочих температурах

(недостаточная смешиваемость отрицательно влияет на работу установки).

- низкое давление насыщенных паров

ДОЗАПРАВКА масла в агрегате на базе полу герметичного компрессора производится следующим образом:

1) закрыть запорные вентили на магистралях нагнетания и всасывания;

2) удалить из компрессора хладагент;

3) подсоединить к штуцеру на вентиле нагнетания вакуумный насос;

4) снять заглушку с тройника LP, к которому подключается реле контроля смазки и выкрутить из него ниппельный клапан Шредера;

5) подсоединить к тройнику LP на компрессоре трубку 1/4" через гайку;

6) опустить второй конец трубки 1/4" в ёмкость с маслом;

7) включить вакуумный насос и контролировать уровень масла в компрессоре по смотровому стеклу;

8) при достижении маслом отметки 3/4 смотрового стекла, выключить вакуумный насос и отсоединить трубку1/4"от тройника LP на компрессоре;

9) вкрутить ниппельный клапан шредера в тройник LP на компрессоре и заглушить его;

10) вакуумировать компрессор через штуцер на вентиле нагнетания;

11) открыть запорные вентили на магистралях нагнетания и всасывания;

12) при необходимости дозаправить систему хладагентом.

ЗАМЕНА масла в агрегате на базе полу герметичного компрессора производится следующим образом:

1) закрыть запорные вентили на магистралях нагнетания и всасывания;

2) удалить из компрессора хладагент;

3) отсоединить запорные вентили на магистралях нагнетания и всасывания к компрессору;

4) отсоединить компрессор от рамы;

5) выкрутить гайку для слива масла из картера компрессора;

6) наклоняя компрессор слить масло из компрессора через отверстие для слива масла;

7) закрепить компрессор на раме;

8) подсоединить запорные вентили на магистралях нагнетания и всасывания к компрессору;

9) подсоединить к штуцеру на вентиле нагнетания вакуумный насос;

10) снять заглушку с тройника LP, к которому подключается реле контроля смазки и выкрутить из него ниппельный клапан Шредера;

11) провести операцию дозаправки масла, см. выше.

**2.4.4. Замена фильтров.**

Для замены фильтра всасывания действовать следующим образом:

1) закрыть запорный вентиль на выходе из ресивера и удалить компрессором хладагент из магистрали всасывания и испарителя;

2) после отключения компрессора по реле низкого давления закрыть запорный вентиль всасывания;

3) стравить хладагент из всасывающей магистрали через штуцер на фильтре всасывания;

4) заменить фильтр;

5) вакуумировать всасывающую магистраль через сервисный клапан Шредера;

6) открыть запорные вентили и подать в магистраль всасывания давление хладагента;

7) проверить герметичность и, при необходимости, дозаправить систему хладагентом. Для замены фильтра-осушителя действовать следующим образом:

8) закрыть запорный вентиль на выходе из ресивера и удалить компрессором хладагент из магистрали всасывания и испарителя;

9) после отключения компрессора по реле низкого давления закрыть запорный вентиль всасывания;

10) закрыть запорный вентиль, расположенный после фильтра-осушителя;

11) удалить оставшийся газ через клапан Шредера на жидкостной магистрали;

12) заменить фильтр-осушитель;

13) вакуумировать фильтр-осушитель и жидкостную магистраль через сервисный клапан Шредера. При его отсутствии продуть трубопроводы и фильтр-осушитель хладагентом, ослабив одну гайку и поочерёдно приоткрывая вентили;

14) открыть запорные вентили до и после фильтра;

15) удостовериться в герметичности фильтра-осушителя.

**Рабочие параметры системы должны быть внесены в Лист регистрации рабочих параметров см.**

**Приложение Б**

**3. Техническое обслуживание, настройки оборудования, поиск неисправностей.**

**3.1 .Прием в эксплуатацию изделия.**

После выполнения работ представителями организации, монтирующей изделие и заказчиком составляется акт о сдаче изделия в эксплуатацию см. Приложение А и делается отметка в паспорте камеры.

**3.2. Общие положения по технике безопасности.**

Техническое обслуживание холодильных машин должно производиться в соответствии с Руководством по эксплуатации, «Межотраслевыми правилами по охране труда при эксплуатации фреоновых холодильных установок» ПОТ Р М 015- – 2000, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

Запрещается допуск рабочих к монтажу холодильного оборудования, такелажным и сварочным работам без предварительного инструктажа по технике безопасности и правилам пожарной безопасности применительно к местным условиям.

Запрещается производить какую-либо работу с машинами, аппаратами и другими видами оборудования в то время, когда они находятся в приподнятом положении.

Запрещается оставлять незатянутыми накидные гайки и болты на фланцевых соединениях.

Устранение не герметичности в соединениях подтягиванием гаек, замену запорной и иной арматуры разрешается производить только после понижения давления холодильного агента в поврежденном участке до атмосферного и отключения этого участка от остальной системы.

При осмотре внутренних частей холодильных компрессоров и аппаратов для освещения разрешается пользоваться только переносными лампами напряжение не выше 36 В или электрическими карманными и аккумуляторными фонарями.

Запрещается курить на участках обслуживания компрессорно-конденсаторных агрегатах и пользоваться открытым пламенем для освещения.

Вскрывать холодильные компрессоры, аппараты и трубопроводы разрешается только после того, как давление холодильного агента в них будет понижено до атмосферного и удержится на этом уровне не менее 10 мин.

Сварку и пайку производить с соблюдением противопожарных мер безопасности при открытых окнах и дверях или непрерывной работе вытяжного вентилятора.

Перед сваркой или пайкой аппаратов или трубопроводов удалить из них холодильный агент и продуть их сухим азотом.

Машинное отделение должно иметь шумовую изоляцию.

Разборка и ремонт электрооборудования, электродвигателей и электроаппаратуры, замена ламп в электроаппаратуре и другие подобные работы производить только после снятия напряжения в шкафу управления и установки предупреждающего плаката « НЕ включать! Работают люди!» и установки защитного заземления.

Для безопасности эксплуатации корпуса камеры, шкафов управления и агрегата они должны быть заземлены.

Электрооборудование сосредоточено в шкафах управления холодильной установкой. Шкафы изготовлены с передней дверью и размещаются на агрегате (1 шкаф) и в любом другом удобном для обслуживания месте в непосредственной близости от камеры (или на камере) при ус*л*овии обеспечения температуры воздуха в них в диапазоне от +5…+45 °С.

Ревизию системы заземления электрооборудования производить в соответствии с требованиями «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей и правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

Степень защиты от прикосновения к токоведущим частям, попадания твердых посторонних тел и жидкости в соответствии с ГОСТ 14254-96.

Предельные значения температуры нагрева и превышения температуры в соответствии с ГОСТ Р 51321.1-2000.

Общие меры защиты от поражения электрическим током должны соответствовать ГОСТ

30331.3/ГОСТ Р 50571.3.

Обслуживание должно проводиться персоналом, прошедшим обучение и получившим допуск на обслуживание данного электрооборудования.

Защита от токов короткого замыкания производится автоматическим выключателем с электромагнитным расцепителем. Кратность тока срабатывания 1,1Кр по ПУЭ (пункт. 1.7.79).

В шкафу отсутствуют зоны электрических и магнитных полей с уровнями, превышающими предельно-допустимые, специальных мер защиты от электромагнитного излучения не требуется (ПОТ Р М 016-2001).

Т.к. машинист, обслуживающий машинное отделение появляется там периодически (5-6 раз в смену), то уровень повышенного шума для него является непостоянным.

При посещении машинного отделения необходимо иметь средства индивидуальной защиты от шума в соответствии с ГОСТ 12.4.051.

Должны выполняться правила противопожарной безопасности в соответствии с ППБ –01-93.

Для защиты работников, обслуживающих камеры охлаждения, от пониженных температур необходимо предусмотреть спецодежду и обувь в соответствии с действующими нормативами.

Машинное отделение (если агрегат монтируется отдельно) должно быть оборудовано системой принудительной вентиляции, используемой исключительно для машинного отделения.

**3.3. Техническое обслуживание.**

**3.3.1 .Общие сведения.**

Техническое обслуживание холодильной машины производится только персоналом прошедшим специализированное обучение и подготовку в сервисных и учебных центрах

**3.3.1.1. Шкаф камеры.**

Чтобы достичь лучших результатов в работе камеры, необходимо учитывать следующие указания:

- не класть в камеру продукты и жидкость без крышек или упаковки;

- располагать продукты внутри шкафа камеры таким образом, чтобы не ограничивать циркуляцию воздуха;

- соблюдать рекомендованную толщину слоя продуктов;

- следить за тем, чтобы двери камеры закрывались герметично;

- подождать несколько секунд, прежде чем повторно открывать дверь;

не допускается превышать предельные нормы загрузки продуктов на цикл заморозки или охлаждения.

**Внимание: Работу по техническому обслуживанию, регулировке, устранению неисправностей и санитарную обработку проводить при отключенном от электросети шкафе камеры.**

**3.3.1.2. Агрегат.**

В течение первой недели после ввода в эксплуатацию необходимо, кроме параметров, указанных в приведённой ниже таблице, ежедневно контролировать:

- потери давления в фильтре всасывания. Если после нескольких часов работы потери давления на фильтре превысили 0,35 бар, его следует заменить.

- уровень масла в картере компрессора.

- Через 1 месяц после начала работы и через каждые 3 месяца при непрерывной работе, проверяется кислотность масла специальным тестом. Данные работы должны производиться специально обученным персоналом по инструкции прилагаемой к тесту кислотности.

**Масло рекомендуется менять через каждые 3 года (или 10-12 тыс. часов работы).**

При эксплуатации холодильной системы необходимо периодически контролировать её рабочие параметры. (Таблица 5)

Перечень контролируемых параметров и периодичность их проверки.

Табл.5

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование параметра | Значение параметра | Место контроля | Периодичность контроля | | |
| 1 раз в день | 1раз в неделю | 1 раз в месяц |
| Температура в охлаждаемом объёме | Температура в охлаждаемом объёме | Охлаждаемый объём | + |  |  |
| Температура воздуха на входе в конденсатор | +5…+320С | Конденсатор | + |  |  |
| Состояние испарителя | Без обледенения | Испаритель | + |  |  |
| Уровень хладагента в ресивере | Не ниже смотрового стекла | Смотровое стекло на ресивере |  | + |  |
| Контроль расхода и влажности хладагента | Отсутствие пузырей и зелёный цвет | Смотровое стекло на жидкостной магистрали |  | + |  |
| Уровень масла в картере компрессора | Не ниже 1/4 и не выше 3/4 смотрового стекла | Смотровое стекло на компрессоре |  | + |  |
| Прозрачность и чистота масла |  |  |  |  | + |
| Температура нагнетания | Не выше 110С | Трубопровод нагнетания компрессора |  |  | + |
| Давление нагнетания |  | Запорный вентиль компрессора |  |  | + |
| Давление всасывания |  | Запорный вентиль компрессора |  |  | + |
| Перегрев на всасывании | Не ниже 8 К и не выше 20 К | Всасывающий трубопровод компрессора |  |  | + |

Последовательность действий по оформлению документации может быть изменена и должна соответствовать договору.

**3.3.2. Виды и периодичность технического обслуживания.**

Камера работает автоматически и обеспечивает необходимые параметры охлаждения и заморозки продукта.

**Внимание: Техническое обслуживание камеры допускается производить только при отключенной электрической сети. Невыполнение данного требования может привести к поражению электрическим током**.

Приборами автоматической защиты осуществляется аварийное отключение компрессора при чрезмерном повышении давления конденсации, а также при перегрузке электродвигателя. Однако в процессе эксплуатации для поддержания холодильной машины в работоспособном состоянии необходимо в плановом порядке проводить техническое обслуживание по системе ППР (планово- предупредительных ремонтов).

Техническое обслуживание холодильной машины необходимо осуществлять силами и средствами специализированных предприятий по ремонту и обслуживанию холодильных машин (ремонтно-монтажных организаций) в послегарантийный период заключением договора на техническое обслуживание.

Комплекс профилактических работ по обслуживанию оборудования в системе ППР подразделяется на межремонтное техническое обслуживание, плановые технические осмотры и плановые ремонты.

**3.3.2.1.** Осмотр изделия **(проводится не реже чем 1 раз в месяц).**

Объем работ, выполняемых при осмотре**:**

- осмотр оборудования с целью выявления визуальных недостатков и механических дефектов;

- общая диагностика работы комплекта оборудования;

- контроль параметров приборов управления оборудованием;

- контроль напряжения, подаваемого на электроустановки;

- контроль наличия заземления;

- протягивание электрических контактов электрооборудования;

- профилактическая очистка агрегатов от пыли;

- контроль и профилактика приборов автоматической защиты агрегатов;

- контроль рабочего давления и температуры;

- проверка состояния внутренней электропроводки;

- контроль уровня масла в картере компрессора (при наличии устройства контроля);

- очистка конденсаторных блоков от пыли;

**Внимание: В летнее время очистка конденсатора должна производиться не менее 2-х раз в месяц, или чаще по необходимости, если в результате визуального осмотра видно, что конденсатор загрязнен. Эти работы выполняются Заказчиком после прохождения инструктажа от обслуживающей организации.**

- контроль параметров оттайки испарителя;

- контроль температуры кипения хладагента в испарителе;

- контроль температуры в охлаждаемом объеме;

- контроль температуры конденсации хладагента в конденсаторных блоках;

Работы, выполненные при технических осмотрах, а также обнаруженные дефекты оборудования заносятся в суточную ведомость, ремонтный журнал или карточку учета ремонта холодильной установки.

**3.3.2.2. Межремонтное техническое обслуживание** **(проводится не реже чем 1 раз в 6 месяцев)**:

Межремонтное техническое обслуживание заключается в надзоре за состоянием оборудования, соблюдением правил его эксплуатации и в выполнении работ, обеспечивающих нормальное функционирование машин, аппаратов и систем.

Техническое обслуживание состоит из комплекса мероприятий, направленных на поддержание его в состоянии постоянной работоспособности (контроль за техническим состоянием, устранение мелких неисправностей, проверка и наладка режима работы).

В состав работ технического обслуживания входят:

- очистка машин и аппаратов от загрязнений, включая очистку конденсаторов от пыли;

- удаление из системы загрязнений (влаги, воздуха), очистка/замена фильтров и т.д.;

- устранение утечек холодильного агента;

- добавление в систему холодильного агента;

- при проведении планового осмотра проверить уровень масла в компрессоре. Уровень масла должен быть не ниже середины смотрового стекла;

- настройка приборов автоматического управления и контроля, выполнение работ по уходу за приборами;

- чистка электрооборудования и электропусковой аппаратуры, настройка приборов электрощита.

Техническое обслуживание осуществляется в процессе нормальной эксплуатации оборудования без планируемых перерывов в его работе, связанных с остановкой производства.

Уход за конденсатором.

Конденсатор машины охлаждается воздухом, продуваемым через него вентилятором.

Поскольку воздух помещений всегда содержит некоторое количество пыли, то она оседает на поверхности оребренного змеевика и, особенно в местах, обдуваемых с меньшей скоростью (в центре крыльчатки, в углах). Если ребра конденсатора забиты липкой грязью, то для очистки (промывки) применяют 3-5 % теплый раствор кальцинированной соды. (См. Рис.10)

Для промывки можно использовать приспособление, которое состоит из резервуара (типа огнетушителя), соединенного кислородным шлангом с автомобильным насосом. В резервуар залить

6-7 литров горячего раствора, насосом создать избыточное давление 0,2-0,3 МПа, и, открывая кран на шланге с наконечником струей промыть ребра конденсатора. Затем оставшийся на поверхности конденсатора раствор удалить сжатым воздухом из того же приспособления.

Чистку производить следующим образом:

1) отключить электропитание камеры, снять электродвигатель вентилятора, отсоединить провода;

2) очистить волосяной щеткой наружную поверхность змеевика с обдувом межтрубного пространства, проверить на просвет отсутствие завалов между отдельными ребрами;

установить на место электродвигатель, включить машину в работу.

Уход за воздухоохладителем.

Воздухоохладители периодически должны подвергаться очистке от загрязнений, которые ухудшают теплопередачу. Очистку от загрязнений производить скребками или каким-либо другим инструментом категорически воспрещается. Операция чистки и промывки аналогична уходу за конденсатором.

Проверка герметичности системы.

Течи холодильного агента (при удовлетворительном состоянии уплотнений машины холодильной) не должны обнаруживаться при проверке галоидной лампой или каким-либо другим течеискателем. Проверку герметичности агрегата производить в сухом проветренном помещении. Загазованность помещения не должна обнаруживаться прибором.

Устранение не плотностей холодильной системы.

Обнаруженные не плотности отметить мелом. Течи хладагента по разъемам устранить подтягиванием соединения, предварительно понизив давление до атмосферного.

**Внимание: Подтяжка соединений под избыточным давлением хладагента категорически**

**запрещается.**

После подтяжки неплотного соединения вновь создать в системе избыточное давление и произвести повторную проверку герметичности.

Если подтяжкой соединения устранить не плотность не удается, снизить давление хладагента в поврежденном участке до атмосферного, произвести ревизию соединения, заменить прокладки.

Собрать соединение и вновь испытать на герметичность.

Течи по паяным или сварным швам устранять только после полного удаления хладагента из ремонтируемых полостей с последующей продувкой сухим азотом или воздухом. При этом в помещении должна быть ликвидирована загазованность хладагентом.

Запрещается применение материалов при ремонте, не предусмотренных для использования в данной холодильной машине.

Эксплуатация и уход за электродвигателем вентилятора.

При общем наблюдении за электродвигателем периодически контролировать режим работы, нагрев, состояние контактов и следить за его чистотой.

Периодичность технических осмотров устанавливается в зависимости от производственных условий, не реже одного раза в месяц при отключенном напряжении.

При технических осмотрах необходимо очищать электродвигатель от загрязнений, проверять надежность соединения контактов заземления, а также соединений электродвигателя с приводным механизмом.

Замеченные недостатки должны быть устранены.

Периодичность профилактических ремонтов устанавливается в зависимости от производственных условий, не реже одного раза в год. При профилактических ремонтах должна осуществляться разборка электродвигателя, внутренняя чистка при отключенном напряжении.

Уход за пускателем.

Уход за пускателем заключается прежде всего в защите контактора и теплового реле от пыли, грязи и влаги.

Необходимо следить за тем, чтобы винты контактных зажимов были полностью затянуты.

Периодические осмотры пускателя должны производиться в зависимости от условий эксплуатации, но не реже одного раза в три месяца.

Проверка технического состояния заземляющих устройств.

Для безопасности эксплуатации агрегат, корпуса шкафов управления и камеры должны быть заземлены.

Кроме указанных ранее работ выполнять следующие работы: подтягивать винты крепления деталей электрооборудования, уплотнения соединений трубопроводов для холодильного агента, заменять, при необходимости, вышедшие из строя детали и узлы холодильной машины.

Уход за шкафом камеры.

Необходимо регулярно проводить санитарную обработку шкафа камеры:

- содержать наружные и внутренние поверхности шкафа камеры в чистоте;

- промывать все внутренние части, используя антибактериальные чистящие средства;

- смывать чистящие средства мягкой губкой, смоченной в воде, и вытирать чистой и мягкой тряпкой;

- не используйте абразивные чистящие средства и порошки, т.к. от этого поверхность камеры может стать тусклой.

- во время чистки, как уже было указано, не используйте большое количество воды, чтобы не повредить электрические части; достаточно протереть камеру влажной губкой;

- чистку камеры с внешней стороны и внутри проводить не реже чем 1 раз в неделю.

**3.3.2.3. Плановый ремонт Подготовка к ремонту.**

Ремонт камеры производится только специалистом имеющим право на проведение ремонтных работ холодильного оборудования.

О нахождении камеры в ремонте должно быть зафиксировано в журнале и проинформирован обслуживающий персонал.

Перед вскрытием для ремонта холодильных компрессоров, аппаратов и систем трубопроводов из них удаляется хладагент и масло.

При ремонте холодильная машина освобождается от холодильного агента по частям, при этом хладагент перекачивается из аппарата и участков системы, подлежащих ремонту, в неремонтируемые аппараты.

Выпуск холодильного агента.

В большом количестве хладагент выпускают в атмосферу только в аварийных случаях. При плановых ремонтах хладагент сохраняют для дальнейшего использования, перекачивая его в неремонтируемые участки системы или в баллоны.

В небольших количествах парообразный хладагент разрешается выпускать в атмосферу в зоне пребывания людей, при этом объем помещения должен быть не менее 1 куб. на 0,5 кг выпускаемого холодильного агента.

Перекачка хладагента в системе.

Из аппаратов, сосудов и трубопроводов, расположенных до всасывающего вентиля компрессора хладагент перекачивают в конденсатор и ресивер обычным действием компрессора; установка в целом подготавливается к нормальной работе, закрывается вентиль на жидкостном трубопроводе и включается компрессор, который работает до необходимого снижения давления в испарительной системе в целом.

Удаление воздуха из системы.

В случае попадания воздуха в систему и повышения давления конденсации необходимо сконденсировать хладагент и, включив вентилятор, охладить конденсатор. Через 20-30 мин., когда ресивер и конденсатор охладятся до температуры помещения, установить манометр на штуцере нагнетательного вентиля, и, ослабляя гайку, небольшими порциями удалить воздух, проверяя все время давление конденсации. Оно должно быть равно давлению насыщенных паров при данной температуре.

Дальнейшее снижение давления может привести к выпуску большего количества хладагента.

Замена фильтра-осушителя и терморегулирующего вентиля.

При недостаточной подаче жидкого хладагента в испаритель необходимо проверить фильтр- осушитель и ТРВ.

Перед вскрытием жидкостной линии необходимо весь хладагент собрать в ресивере, оставив в испарителе небольшое избыточное давление 0,02-0,03 МПа, чтобы при вскрытии системы в него не попал воздух. Перед началом работ испаритель, фильтр-осушитель и трубопроводы следует прогреть до температуры окружающей среды, так как случайное попадание воздуха в систему при соприкосновении его с холодной поверхностью вызывает конденсацию влаги.

Чтобы сконденсировать хладагент нужно закрыть вентиль на выходе из ресивера, откачать компрессором испаритель до Р=0,02 МПа и закрыть нагнетательный вентиль компрессора во избежание перепуска пара через не плотности в клапанах и терморегулирующем вентиле. Заменить фильтр.

Перед пуском машины необходимо продуть жидкостную трубку, ослабив гайку на входе в терморегулирующий вентиль, открыв на секунду соленоидный вентиль. Аналогично проводят замену ТРВ.

**3.3.2.4. Капитальный ремонт**.

При капитальном ремонте заменяется компрессор и основное оборудование.

**Монтаж.**

К холодильным машинам, прошедшим капитальный ремонт, предъявляются те же технические требования, что и к новым.

Основные неисправности и методы их устранения.

Табл.6

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Признак неисправности | Возможные причины | Рекомендации по устранению |
| 1. Компрессор не запускается, шума нет. | 1.1. Нет электропитания в сети, выключен рубильник.  1.2. Неисправная электропроводка.  1.3. Компрессор не запускается из-за достижения заданной температуры в объеме или во время оттайки.  1.4. Перегрев двигателя. | 1.1. Проверить сеть, включить рубильник.  1.2. Проверить электропроводку.  1.3. Проверить настройки блока управления.  1.4. Сработало внутреннее тепловое реле. Подождать 2-3 часа для возврата реле. |
| 2. Компрессор не запускается, наличие шума, срабатывает тепловое реле. | 2.1. Неисправная электропроводка.  2.2. Очень низкое напряжение.  2.3. Ослабли контакты. 2.4.Повреждена обмотка электродвигателя.  2.5. Перекос напряжения на фазах.  2.6. Механический дефект компрессора (заклинивание). | 2.1. Проверить электропроводку.  2.2. Установить причину и устранить.  2.3. Подтянуть контакты.  2.4. Заменить или отремонтировать компрессор.  2.5. Установить причину и устранить.  2.6. Заменить или отремонтировать компрессор. |
| 3. Жидкостной трубопровод обмёрз или запотел. | 3.1. Засорился фильтр-осушитель.  3.2. Недостаточно открыт жидкостной вентиль. | 3.1. Заменить.  3.2. Полностью открыть. |
| 4. Всасывающий трубопровод обмёрз или запотел. | 4.1. ТРВ пропускает слишком много хладагента.  4.2. ТРВ блокирован в открытом положении.  4.3. Не работает вентилятор испарителя.  4.4. Избыток хладагента. | 4.1. Отрегулировать ТРВ.  4.2 Прочистить ТРВ или заменить. Проверить наличие влаги во фреоновом контуре, при наличии влаги заменить фильтр.  4.3 Определить причину и устранить.  4.4 Слить избыток хладагента. |
| 5. Шум в системе. | 5.1. Плохая фиксация оборудования или дефектные амортизаторы.  5.2. Стучат патрубки. | 5.1. Закрепить оборудование или заменить амортизаторы. 5.2.Подогнуть до устранения контакта. |
| 6. Компрессор выключился, панель микропроцессора не  «светится» | 6.1. Сработал вводной автомат защиты в шкафу управления из-за скачка напряжения в сети или короткого замыкания.  6.2. Перекос напряжения по фазам. | 6.1. Убедиться в том, что напряжение в сети нормализовано и нет короткого замыкания. Проверить сопротивление изоляции.  6.2. Убедиться в том, что напряжение в сети нормализовано. Дождаться запуска компрессора. |

Приложение А

Технический акт

Технический акт.

Проведения пуско-наладочных работ.

«\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_\_г.

Техническое задание: t камеры «\_\_\_\_\_\_», t кипения «\_\_\_\_\_\_», t конденсации «\_\_\_\_\_\_»

Объект \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Договор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Монтажная бригада\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Пайку холодильной установки произвел (Ф.И.О.) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Электрическое соединение произвел (Ф.И.О.) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |
| --- | --- |
| Тип холодильного агрегата |  |
| Серийный номер |  |
| Холодильный агент | R404a |
| заправлено |  |
| Холодильное масло |  |
| заправлено |  |

1. Компоненты установки
   1. Компрессор.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Фирма производитель | тип | Серийный номер |
|  |  |  |

* 1. Конденсатор

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Фирма производитель | тип | Серийный номер |
|  |  |  |

* 1. потребители

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Фирма производитель | тип | Серийный номер |
|  |  |  |
|  |  |  |

* 1. терморегулирующий вентиль (ТРВ)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Фирма производитель | Место установки | Тип клапана | Уравнивание внешн. Внутр. | № клапана | МОР  Без МОР |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

Таблицу заполнил (ФИО)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ дата «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_г. Подпись\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. сопротивление изоляции обмоток статора электродвигателя компрессора.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Сопротивление изоляции обмоток статора эл. двигателя (Мом) | | | | | |
| L1-PE | L2-PE | L3-PE | L7-PE | L8-PE | L9-PE |
| эл. двиг |  |  |  |  |  |  |

Измерения производились прибором: тип \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ №\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Таблицу заполнил (Ф.И.О.)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ дата «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_\_\_г. Подпись\_\_\_\_\_

* 1. измерение сопротивления обмоток статора эл. двиг. Компрессора (Мом)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Сопротивление обмоток статора эл. двигателя (Мом) | | | | | |
| L1-PE | L2-PE | L3-PE | L7-PE | L8-PE | L9-PE |
| эл. Двиг. |  |  |  |  |  |  |

Измерения производились прибором: тип \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ №\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Таблицу заполнил (Ф.И.О.)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ дата «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_\_\_г. Подпись\_\_\_\_\_

* 1. измерение фазного и линейного напряжения щита управления

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Сопротивление обмоток статора эл. двигателя (Мом) | | | | | |
| L1-PE | L2-PE | L3-PE | L7-PE | L8-PE | L9-PE |
| эл. двиг |  |  |  |  |  |  |

Измерения производились прибором: тип \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ №\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Таблицу заполнил (Ф.И.О.)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ дата «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_\_\_г. Подпись\_\_\_\_\_

* 1. измерение пусковых и рабочих токов эл.двиг. компрессора.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Пусковой и рабочий ток эл.двиг. (А) t окр ср \_\_\_\_\_\_\_\_\_ t камеры \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | | | | | | | | |
|  | Пусковой ток (Pвс.\_\_\_\_bar; Pн \_\_\_\_\_bar | | | | | | Пусковой ток (Pвс.\_\_\_\_bar; Pн \_\_\_\_\_bar | | | | | |
|  | L1 | L1 | L3 | L7 | L8 | L9 | L1 | L1 | L3 | L7 | L8 | L9 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. испытания холодильной системы на герметичность.
   1. испытание давлением

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | параметр | Ед. изм | Начало испытания | Окончание испытания | |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_20 | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_20 | | Время |  |  |  | | Температура окружающей среды |  |  |  | | Падение давления | Через \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_час на \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_bar | | | |  |
|  | |
| 3.2 Вакуумирование системы | |
|  | |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | параметр | Ед. изм | Начало испытания | Окончание испытания | |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_20 | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_20 | | Время |  |  |  | | Температура окружающей среды |  |  |  | | Падение давления | Через \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_час на \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_bar | | | | |  |
|  | |

Испытания произвел (Ф.И.О.)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ дата «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_\_\_г. Подпись\_\_\_\_\_

1. Перечень уставок и приборов защиты и регулирования

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| наименование | Место установки | производитель | Марка, тип | установка | Дифференциал |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

Таблицу заполнил(Ф.И.О.) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ дата «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_\_\_г. Подпись\_\_\_\_\_

1. Проверка во время пробного пуска

|  |  |
| --- | --- |
| Проверяемый параметр | Подпись о выполнении |
| Герметичность холодильной системы |  |
| Правильность установок прессостатов |  |
| Контроль направления вращения эл. двиг. |  |
| Уставка всех защит эл. двиг. |  |
| Работоспособность подогревателя картера масла |  |
| Подключение в щите управления |  |
| Сверка всех данных в бирках |  |

Таблицу заполнил(Ф.И.О.) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ дата «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_\_\_г. Подпись\_\_\_\_\_

6. Пуск холодильной установки, параметры при вводе в эксплуатацию.

Все параметры фиксируются при выходе холодильной установки на рабочий режим.

6.1 Компрессор Дата «\_\_\_ » 20\_\_\_\_\_\_\_\_ г. Время: ч \_\_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_\_\_\_ мин.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| параметр | Ед. изм. | Значение К1 | Значение К2 | Значение К3 | Значение К4 |
| t окр среды | °С |  |  |  |  |
| t в охлаждаемом объеме | °С |  |  |  |  |
| Давление всасывания | bar |  |  |  |  |
| Давление нагнетания | bar |  |  |  |  |
| Промежуточное давление | bar |  |  |  |  |
| t нагнетания | °С |  |  |  |  |
| t всасывания по манометру | °С |  |  |  |  |
| t всасывания термометру | °С |  |  |  |  |
| Перегрев всасывания (разность значений манометра и термометра) | °С |  |  |  |  |
| t головки цилиндра компрессора | °С |  |  |  |  |
| Уровень масла | Норм. |  |  |  |  |

Таблицу заполнил(Ф.И.О.) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ дата «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_\_\_г. Подпись\_\_\_\_\_

6.2 Конденсатор Дата «\_\_\_ » 20\_\_\_\_\_\_\_\_ г. Время: ч \_\_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_\_\_\_ мин.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Параметр | Ед. изм | Значение К1 | Значение К2 |
| t окр среды | °С |  |  |
| t в охлаждаемом объеме | °С |  |  |
| Давление конденсации | bar |  |  |
| t воздуха на входе в конденсатор | °С |  |  |
| t воздуха на выходе из конденсатора | °С |  |  |
| Разность t воздуха на входе и выходе из конденсатора | °С |  |  |
| t всасывания по манометру | °С |  |  |
| t хладагента на входе в конденсатор | °С |  |  |
| t хладагента на выходе из конденсатора | °С |  |  |
| Разность t воздуха на входе и выходе из конденсатора | °С |  |  |

Таблицу заполнил(Ф.И.О.) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ дата «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_\_\_г. Подпись\_\_\_\_\_

6.3. Испаритель Дата «\_\_\_ » 20\_\_\_\_\_\_\_\_ г. Время: ч \_\_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_\_\_\_ мин.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Параметр | Ед изм | Значение К1 | Значение К2 |
| t окр среды | °С |  |  |
| t в охлаждаемом объеме | °С |  |  |
| t по манометру на выходе из испарителя | °С |  |  |
| t по термометру на выходе из испарителя | °С |  |  |
| t воздуха на выходе из конденсатора | °С |  |  |
| Перегрев на ТРВ (разность показаний манометра и термометра) | °С |  |  |
| t воздуха на входе в испаритель | °С |  |  |
| t воздуха на выходе из испарителя | °С |  |  |
| t хладагента на входе в испаритель перед ТРВ | °С |  |  |
| Разность t воздуха на входе и выходе из испарителя | °С |  |  |

Таблицу заполнил(Ф.И.О.) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ дата «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_\_\_г. Подпись\_\_\_\_\_

Приложение Б

Лист регистрации рабочих параметров

***ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ РАБОЧИХ ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМЫ***

ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ЗАВЕРШЕНЫ РЕГИСТРАЦИЕЙ РАБОЧИХ ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМЫ.

Дата окончания монтажных и пусконаладочных работ холодильной системы\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Наименование, адрес и реквизиты монтажной организации \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Агрегат: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Серийный номер \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Комплектация при поставке

Компрессор: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Серийный номер \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Комплектация при поставке\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Хладагент:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ полная заправка сист (кг)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Масло: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ полная заправка сист (кг)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Испаритель:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ТРВ\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_МОР\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Соленоидный вентиль: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Фильтр осушитель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ на всасывающей

магистрали

Отделитель жидкости \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Маслоотделитель\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Число операций вакуумирования: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Давление,Па (мБар) после вакуумирования\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Через 3ч. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ через 24ч \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рабочие параметры холодильной системы после выхода на режим | дата | |
| Настройка тепловой защиты компрессора, А |  |  |
| Настройка реле высокого давления отключение ,бар |  |  |
| Настройка реле высокого давления выключение ,бар |  |  |
| Настройка реле низкого давления отключение ,бар |  |  |
| Настройка реле низкого давления выключение ,бар |  |  |
| Настройка блока управления: уставка t °С |  |  |
| Дифференциал |  |  |
| Настройка системы оттаивания: периодичность оттайки (час) |  |  |
| Длительность оттайки (мин) |  |  |
| Конечная t°С оттайки |  |  |
| Напряжение в сети : фаза 1-2 |  |  |
| Фаза 2-3 |  |  |
| Фаза 3-1 |  |  |
| Ток, потребляемый компрессором, А |  |  |
| Температура воздуха на входе в конденсатор °С |  |  |
| Давление нагнетания, бар |  |  |
| Давление всасывания, бар |  |  |
| Температура нагнетания °С |  |  |
| Температура всасывания °С |  |  |
| Переохлаждение, К |  |  |
| Количество пусков компрессора в час |  |  |
| Количество часов работы компрессора в сутки |  |  |

Схема гидравлическая принципиальная

