изменения с повышенной температуры охлаждаемого объекта или среды, до температуры минус 65°С.

Агрегаты рассчитаны для работы при температурах кипения хладильного агента от минус 50 до минус 70°С.

Агрегаты должны устанавливаться в помещениях с температурой воздуха от 5 до 30°С и относительной влажностью не более 70%.

2. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Технические характеристики агрегатов АК ФУС-1,2-70 и АК ФУС-2,5-70 даны в таблице 1.

Таблица 1

1. Марка холодильного агрегата	АК ФУС-1,2-70	АК ФУС-2,5-70
2. Тип агрегата	Холодильный, фреоновый универсальный, низкотемпературный, двухступенчатый, компрессионный, автоматизированный с воздушным охлаждением конденсатора	
3. Хладоагент - фреон-22 по ГОСТ 8502-57. Загружается в систему, кг	25	53
4. Масло индустриальное 12-22с16 по ГОСТ 2246-56 заправляется: в компрессор, кг		
- компрессор АА	1,7	1,7
- компрессор НД	2,0	4,0
5. Минимальная холодопроизводительность при температуре кипения минус 70°С и температуре конденсации +30°С, ккал/ч	1100	
6. Расход воды на конденсатор при температуре воды 25°С и температуре испарения минус 70°С, м³/ч	1 (фактич.) 1/8	2
7. Потребляемая мощность при нагрузке, квт		
8. Габаритные размеры, мм		

20 кг

9. Напряжение питания в вольтах	380	380
10. Габаритные размеры, в мм		
- длина	1370	1370
- ширина	900	1040
- высота	1035	1160
11. Вес агрегата в кг	600	670

4. ОПИСАНИЕ ХОЛОДИЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ

Агрегаты АК 9ДС-1,2-70 и АК 9ДС-2,5-70 являются однотипными и такой агрегат состоит из компрессора низкого и высокого давления, двух электродвигателей, конденсатора, теплообменника, приборов автоматики и трубопроводов с арматурой, смонтированных на цельносварной металлической раме.

Снизу имеются круглые лапы с резиновыми подушками и отверстиями для крепления агрегата к полу упаковочного ящика или для крепления на месте установки в период монтажа.

Агрегат закрыт со всех сторон съемными щитами. На передних наклонных щите размещена панель с приборами контроля и управления. С задней стороны щита находится фреоновая регулирующая станция, которая представляет собой коробкообразную панель с расположенными на ней 4 вентилями.

С задней стороны агрегата находится выключатель, при помощи которого агрегат подключается к электрической сети.

5. ОПИСАНИЕ ОСНОВНЫХ УЗЛОВ АГРЕГАТОВ

Так как конструкция многих узлов агрегатов АК 9ДС-1,2-70 и АК 9ДС-2,5-70 являются одинаковыми, то описание этих узлов дается в одном разделе, а отличия их оговариваются.

20484

При ознакомлении с узлами, аппаратами и приборами автома необходимо пользоваться соответствующими инструкциями и паспорт ми завода-изготовителя данного изделия.

5.1. Рама

Рама агрегатов АК ФДС-1,2-70 и АК ФДС-2,5-70 представляет собой цельносварную металлическую конструкцию. Круглые лапы с резиновыми подушками имеют отверстия для крепления ко дну упаковочного ящика при транспортировке или к фундаменту.

5.2. Компрессоры 22ФУС-12 и 22ФУУС-25 являются соответственно ступенью низкого давления, а компрессор 22 ФВС-6 является ступенью высокого давления агрегатов АК ФДС-1,2-70 и АК ФДС-2,5-70.

Описание и обслуживание указанных выше компрессоров см. в соответствующей инструкции на данный компрессор.

5.3. Корпус конденсатора агрегатов АК ФДС-1,2-70 и АК ФДС-2,5-70 представляет собой обечайку из цельнотянутой стальной трубы с приваренными к ней стальными трубными решетками. В них развальцованы красномедные трубы Ø20х3 с накатанными ребрами.

Количество труб в конденсаторе агрегата АК ФДС-1,2-70 в шт. -24, а в конденсаторе агрегата АК ФДС-2,5-70 в шт. -42.

Трубные решетки с торцов закрыты литыми чугунными крышками, обеспечивающими многократное протекание воды по трубам.

На конденсаторе установлены специальный запорный паровой вентиль с тройником и предохранительный клапан. Жидкостной вентиль расположен на фреоновой регулирующей станции.

Предохранительный клапан отрегулирован на начало открытия при давлении 18 кгс/см2 и сломбирован.

Вес конденсатора агрегата АК ФДС-1,2-70 составляет 97 кг.

Вес конденсатора агрегата АК ФДС-2,5-70 составляет [illegible] кг.

5.4. Теплообменник промежуточный предназначен для [illegible] пара фреона более, который проходит по змеевику.

Корпус теплообменника изготовлен из стальной цельнотянутой трубы с приваренными к ней с двух сторон донышками.

В корпусе находится змеевик, изготовленный из медной трубы, к концам которого приварены штуцера для входа и выхода воды.

Для подсоединения нагнетательного трубопровода компрессора низкого давления и всасывающего трубопровода высокого давления служат патрубки с фланцами, приваренные к корпусу.

5.5. Фреоновая регулирующая станция агрегатов АКФДС-1,2-70 и АКФДС-2,5-70 служит для проведения необходимых перекрытий в жидкостной фреоновой и масляных линиях во время заправки машины маслом и фреоном.

Фреоновая станция представляет собой коробкообразную панель из листовой стали с расположенными на ней 4 угловыми запорными вентилями 15Б35бк-1 с условным проходом Ду6. Расположена фреоновая регулирующая станция с задней стороны агрегата.

5.6. Панель управления агрегатов АКФДС-1,2-70 и АКФДС-2,5-70 предетавляет собой сварный щит из стеклопластика, на котором расположены 4 манометра, рукоятки управления и световая сигнализации.

5.7. Трубопроводы изготавливаются из красномедных и стальных труб.

Из красномедных труб по ГОСТ 617-64 изготовляются:

- жидкостной фреоновый трубопровод;
- масляный трубопровод;
- трубопровод к манометрам, реле давления и реле контроля смазки.

Паровой фреоновый трубопровод изготовляется из стальных бесшовных труб по ГОСТ8734-58.

Водяной трубопровод изготовляется из стальных бесшовных

Ø38х2,5 по ГОСТ 8734-58 и стальных газовых труб 3/4" по ГОСТ 3262-62.

5.8. Электродвигатель агрегата АК ФДС-1,2-70 серии АОП-32-4 переменного трехфазного тока с короткозамкнутым ротором на напряжение 380/220в - 2 шт.

Мощность в квт - 3

Число оборотов в мин - 1450

Вес в кг - 31

5.9. Электродвигатель агрегата АК ФДС-2,5-70 серии АОП2-42-4 переменного трехфазного тока с короткозамкнутым ротором на напряжение 380/220 в - 2 шт.

Мощность в квт - 5,5

Число оборотов в мин - 1450

Вес в кг - 66,5

6. Работа агрегатов.

Агрегат входит в состав холодильной машины, поэтому работа агрегата описана в комплексе, с измерительным аппаратом /см. принципиальные схемы/.

При пуске агрегата включается в работу компрессор высокого давления и соленоидный вентиль СВМ-25, через который жидкий фреон поступает в конденсатор для охлаждения паров фреона, но соленоидный вентиль на линии жидкого фреона закрыт. В этом случае пары фреона просасываются через компрессор низкого давления.

Когда давление фреона по манвакуумметру, установленному на линии всасывания компрессора низкого давления, достигнет в агрегате АК ФДС-1,2-70 минус 0,27 кгс/см^2, а в агрегате АК ФДС-2,5-70 минус 0,34 кгс/см^2, реле давления РД-3 дает команду на включение в работу компрессора низкого давления и соленоидного вентиля, установленного на линии жидкого фреона. Компрессор низкого давле

всасывает пары фреона из испарительного аппарата через теплообменник.

В компрессоре пары фреона сжимаются до промежуточного давления и поступают в промежуточный теплообменник, где охлаждаются водой, циркулирующей внутри трубок змеевика. Из теплообменника пары фреона-22 всасываются компрессором высокого давления, сжимаются до давления конденсации и поступают в конденсатор. В конденсаторе в результате теплообмена с охлаждающей водой, протекающей по трубкам с накатанными ребрами пары фреона конденсируются.

Из конденсатора жидкий фреон проходит по трубопроводу в теплообменник и осушитель-фильтр. В теплообменнике жидкий фреон переохлаждается парами фреона, идущими из испарительного аппарата, а в осушителе-фильтре осушается и очищается от механических примесей. Затем жидкий фреон проходит соленоидный вентиль и поступает в терморегулирующий вентиль в котором дросселируется до давления кипения и входит в испарительный аппарат. В испарительном аппарате происходит кипение фреона-22, образовавшиеся при этом пары отсасываются компрессором низкого давления и цикл холодильной машины повторяется. Как указывалось выше с включением в работу компрессора высокого давления открывается соленоидный вентиль СЗМ-25 и вода для охлаждения фреона поступает в конденсатор. Часть охлаждающей воды после соленоидного вентиля направляется в промежуточный теплообменник, выходя из которого объединяется с основным потоком слива воды из конденсатора. Для защиты холодильной машины от повышения давления конденсации и промежуточного сверх нормального на нагнетательных линиях компрессоров установлены реле давления РД-5,0кг, отключающие агрегат при достижении давления конденсации или промежуточного давления 16кгс/см2.

При достижении давления всасывания в компрессор низкого давления ниже 0,92 кгс/см2, реле давления Р.-2 отключает агре-

7. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И АВТОМАТИКА

7.1. Техническая характеристика и назначение электрооборудования.

7.1.1. Род тока

Схема электрооборудования выполнена для питания от трехфазной сети переменного тока линейным напряжением 380в, частоты 50гц.

Напряжение питания цепей управления принято 220в переменного тока и осуществляется фазным напряжением при питании от трехфазной сети 380в.

20434

Питание электронного моста осуществляется переменным током напряжения 127 в от понижающего трансформатора.

Питание схемы логических элементов выходных усилителей и сигнализации осуществляется переменным током напряжения 24в, 12в, 7в и выпрямленным током напряжения 20в от специального трансформатора марки ЭЛИ 100Т.

7.1.2. Размещение и назначение электрооборудования.

Электрооборудование размещено на раме агрегата и состоит из:

- шкафа управления, в котором находится все электрооборудование, управляющее работой холодильного агрегата;

- панели управления, на которой размещены рукоятки управления и световая сигнализация.

Панель управления и шкаф электронного моста размещены на лицевой стороне агрегата;

- двух электродвигателей для привода компрессоров высокой и низкой ступени.

Электрооборудование и автоматика обеспечивают:

- возможность работы в автоматическом и ручном режиме;

- защиту от аварийных состояний;

- световую сигнализацию рабочих, световую и звуковую сигнализацию аварийных состояний с расшифровкой характера аварии;

- самовосстановление рабочего состояния после кратковременного либо длительного исчезновения напряжения питающей сети.

7.2. Монтаж электрооборудования

7.2.1. Заземление.

Шину заземления надежно присоединить к болту заземления М10, который находится справа от проема для прохода кабеля питания. Сечение шины заземления выбрать в соответствии с ПУЭ.

7.2.2. Подключение к сети.

Кабель питания КРПТ 3х1,5+1х1 (АК ФДС-1,2-70) либо КРПТ3х2,5 +1,5 (АК ФДС-2,5-70) ввести в шкаф управления через проем слева в заднем щите агрегата и резиновую муфту в дне шкафа. Кабель разделать. Концы проводов свернуть кольцами, облудить и присоединить к клеммам пакетного переключателя и клеммникам (см.схему внешних соединений.). Проверить направление вращения двигателей. При неправильном вращении поменять местами любые из двух питающих проводов на пакетном переключателе.

Так как во время остановки вентилятора либо насоса работа агрегата нецелесообразна, к клеммам I, 85 (см.схему внешних соединений) присоединить провода от нормально открытого контакта пускателя вентилятора либо насоса.

Если необходимо блокировать работу установки при открытой двери камеры, нужно пристроить к двери микровыключатель, а его контакты включить последовательно в цепь контакта пускателя вентилятора (см.схему внешних соединений).

Провода от термометра сопротивления ТС, соленоидного вентиля, контакта вентилятора либо насоса вводить в шкаф управления через проем в заднем щите агрегата и резиновую муфту в дне шкафа, предназначенную специально для ввода этих проводов. Муфта обжимается скобой. Провода от термометра сопротивления ТС вводить через тот же проем и резиновую муфту.

Подключение термометра сопротивления ТС и соленоидного вентиля производить согласно схеме внешних соединений. Термометр сопротивления подключать в соответствии с разделом "Монтаж прибора" инструкции по монтажу электронных постов.

7.3. Эксплуатация электрооборудования.

Эксплуатацию электрооборудования необходимо осуществлять в строгом соответствии с правилами технической эксплуатации и безопасности при обслуживании электроустановок.

Электрооборудование обеспечивает поддержание заданной температуры в камере в автоматическом и ручном режимах.

Если в охлаждаемом объекте имеется вентилятор либо насос и их пусковая аппаратура сблокирована со схемой установки, как указывалось выше, то для подготовки к работе в одном из этих режимов необходимо произвести следующие операции:

- включить в работу вентилятор либо насос;

- рукоятку выключателя ВВ, расположенного на задней стенке агрегата слева, установить в положение "ВКЛ". При этом должна гореть зеленая лампа "ДР" на панели управления, свидетельствуя о наличии питания в цепях управления.

7.3.1. *Автоматический режим*

Для работы в этом режиме необходимо:

- установить задатчики электронного моста на температуру, которую необходимо поддерживать, а затем включить выключатель питания моста (см. инструкцию по эксплуатации моста КСРМ-12Т);

- рукоятку переключателя "РР" из нейтрального положения установить в положение "АВТОМАТ", на панели управления загорится зеленая лампа;

- рукоятку выключателя "ВК" установить в положение "ВКЛ". Начнет работать привод компрессора низкой ступени "ДНС", и, когда давление всасывания достигнет 0,27÷0,34 кгс/см², начнет работать привод компрессора высокой ступени "ДВС". Начнется *режим охлаждения объекта*.

Когда температура в объекте достигнет заданной, машина отключится. Когда температура станет выше заданной, установка включится и т.д.

7.3.2. Ручной режим.

Для работы в этом режиме необходимо:

- рукоятку переключателя "РР" из нейтрального положения установить в положение "РУЧНОЙ", на панели управления загорится синяя лампа;

- рукоятку выключателя 2ВК установить в положение "ЗКЛ".

Компрессоры высокой и низкой ступени начнут работать в последовательности, описанной выше.

При достижении заданной температуры, которая может контролироваться по термометру, расположенному в объекте, либо по шкале электронного моста, необходимо рукоятку "ИР" установить в среднее положение. Установка отключится, и т.д.

7.3.3Порядок работы при аварии.

Если при работе в одном из режимов агрегат отключится аварийно, то звенит звонок, извещая об аварии. Одновременно загорается одна из аварийных сигнальных ламп красного цвета, расположенных на панели управления, расшифровывая причину аварии.

После аварийного отключения агрегата необходимо:

- рукоятку переключателя "ИР" установить в нейтральное положение; при этом перестает звенеть звонок;

- рукоятку выключателя "2ВК" установить в положение "ОТКЛ" при этом, если авария произошла из-за повышения или понижения давления, красная лампа гаснет;

- рукоятку выключателя "1ВК" установить в полжение "ОТКЛ";

- осмотреть агрегат и устранить причину аварии;

- включить агрегат в описанном выше порядке.

Если агрегат остановился по причине перегрузки одного из двигателей компрессоров, т.е. автоматически отключился "1АЗ" либо "2АЗ", необходимо обнаружить и устранить причину перегрузки. Затем отключить питание агрегата выключателем 1ВК, снять правый боковой щит установки и включить соответствующий автоматический выключатель.

7.4. Рекомендации по срокам и объемам профилактического осмотра и ремонта электрооборудования

7.4.I. Электродвигатели.

Во время эксплуатации электродвигателей необходимо:

- вести общее наблюдение за двигателем;
- систематически производить технический ремонт;
- производить профилактический ремонт двигателя.

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

Перегружать двигатель недопустимо.

Периодичность технических осмотров устанавливается в зависимости от производственных условий, но не реже одного раза в два месяца.

При технических осмотрах надо производить чистку электродвигателя от загрязнения, проверять надежность заземления двигателя и соединения двигателя с приводным механизмом. Замеченные недостатки должны быть устранены.

Периодичность профилактических ремонтов устанавливается в зависимости от производственных условий , но не реже одного раза в год.

При профилактических ремонтах должна производиться разборка электродвигателя, внутренняя чистка его, замена смазки подшипников.

Смена смазки в подшипниках при нормальных условиях работы должна производиться через 4000 часов работы, но реже одного раза в год. При работе двигателя в пыльной и влажной среде смена смазки в подшипниках должна производиться чаще, по мере необходимости.

Перед набивкой свежей смазки подшипники должны быть тщательно промыты бензином. Камеру заполнять смазкой на 2/3 ее объема.

7.4.2. Магнитные пускатели

Магнитный пускатель ПМЕ-111

Перед пуском в эксплуатацию и после длительного неперер

в работе необходимо проверить все детали и узлы пускателя, проверить затяжку винтов. Подвижная система пускателя должна перемещаться без заедания и затираний и надежно возвращаться в исходное положение при работе пускателя. Шлифованные поверхности сердечников электромагнита необходимо очистить от защитной смазки и убедиться в плотности их прилегания.

При эксплуатации пускателя необходимо проверять периодически его детали и узлы, удалять пыль, проверять затяжку винтов и при необходимости производить чистку контактов.

Шлифованные поверхности сердечников электромагнита при длительном перерыве в работе необходимо защищать от коррозии техническим вазелином или другой защитной смазкой.

Обмоточные данные катушек пускателей АК ФДС-1,2-70.

Таблица 1

Пускатели	Марка	Номинальное напряжение катушки (в)	Диаметр голой проволоки провод марки ПЭВ-2(мм)	Число витков катушки
1ПМ, 2ПМ	ПМ-111	127	0,2	2400

Магнитный пускатель ПМЕ-211

Уход за пускателями должен заключаться, прежде всего в защите контактора от пыли, грязи, копоти и влаги. Необходимо следить также, чтобы все винты были плотно затянуты.

Контакты специального ухода не требуют.

После износа они подлежат замене новыми. В случае обгорания допускается их зачистка мелким надфилем. Зачистка наждачной бумагой не допускается. В процессе эксплуатации, с целью предотвращения возможности заедания якоря контактора при отключенной катушке и тихом гудении, необходимо через 2,5-3 мес. подтягивать провер-

20424

наличие воздушного зазора. При отсутствии или малой величине этого зазора (менее 0,05 мм) его следует восстановить до величины 0,2÷0,25 мм подпиловкой якоря (или сердечника) мелким плоским напильником, либо на шлифовальном станке. При появлении последительной эксплуатации грубин, носящего характер пробоваяний, следует чистой ветошью очистить от грязи рабочие поверхности электромагнита и проверить отсутствие заеданий подвижных частей.

При разборке и последующей сборке контактора в эксплуатации следует сохранять взаимное положение якоря и сердечника, бывшее до разборки. Если при отсутствии вышеуказанных дефектов наблюдается гудение из-за неравномерного износа, работоспособность магнитной системы может быть продлена шлифовкой этих поверхностей на шлифовальном станке. При намотке катушек, в случае необходимости, основными контролируемыми параметрами должны быть число витков и диаметр провода. Шлифованные поверхности сердечников электромагнита перед началом эксплуатации очистить от защитной смазки. При длительном перерыве в работе шлифованные поверхности сердечников электромагнита защитить от коррозии техническим вазелином или другой защитной смазкой.

Номинальное напряжение катушки, В	Марка провода	Диаметр обмоточного провода по меди, мм	Число витков	Сопротивление при 20°С, ом
127	ПЭВ-2	0,35	1500	28-33

7.4.3. Автоматический выключатель АП-50-3МТ.

Включение и отключение нагрузки без дугогасительных камер и пластмассовой крышки не допускается.

Прежде чем приступить к осмотру автомата, необходимо его отключить от сети. Автомат надо содержать в чистоте, систематичес

ки очищая его от пыли и копоти. Осмотр автомата производить после каждого отключения из-за аварийного состояния.

В условиях эксплуатации необходимо следить за состоянием контактных соединений, не допуская перекоса контактов и неодновременности касания контактов.

7.4.4. Трансформаторы ТБС-2-0,1 ЯЛМ100-Т.

Периодически, но не реже 1 раза в 6 месяцев , трансформатор необходимо очищать от пыли и грязи. При работе трансформатора допускается небольшое гудение. Для обеспечения надежности подсоединения выводов катушки трансформатора и подводящих проводов необходимо в процессе эксплуатации периодически, но не реже одного раза в три месяца ,проверять состояние зажимов. Осматривать трансформатор можно только после того , как будет снято напряжение.

7.4.5. Выходные магнитные усилители, магнитные логические элементы.

Особого ухода не требуют. Не реже чем раз в три месяца очищать от пыли и проверять состояние контактов.

7.4.6. Автоматический электронный мост МСРМ-12Т

Смена диаграммной ленты

При окончании диаграммной ленты установить новый рулон, для чего:

- распечатать рулон диаграммной бумаги;
- оттянуть пружинящую чашку;
- установить рулон ленты на диск так, чтобы гильза вошла на направляющую диска. Зафиксировать рулон верхней чашкой;
- ленту пропустить по ролику, барабану и в прорезь так, чтобы пуклевки барабана вошли в перфорацию на ленте, при несовпадении необходимо ослабить гайки регулировочных винтов у нижних дисков, регулировочными винтами установить высоту гильз таким образом, чтобы направление перфорации ленты строго совпадало с направлением пуклевок барабана. Законтрить гайки;

Копия

- продеть конец ленты в щель картонной гильзы;

- оттянуть и повернуть чашку, опирающуюся на гильзу для отработанной части рулона;

-установить гильзу на диск для отработанной части рулона. Зафиксировать гильзу верхней чашкой;

- повернуть несколько лентопротяжный механизм вручную.

Если после установки рулона окажется, что положение пера относительно делений диаграммной ленты не соответствует положению указателя относительно делений шкалы, то положение пера необходимо привести в соответствие с положением указателя.

Для этого необходимо установить указатель на нуль, снять баллон чернильницы и перемещением вверх или вниз держателя добиться нужного его положения, несколько отвернуть два винта, крепящие держатель чернильницы, причем необходимо периодически встряхивать чернильницу. После нахождения положения пера винты закрепить.

Наполнение и чистка пера.

При наполнении чернильницы сосуд снимается с каретки, головка пера отвинчивается и заполняется чернилами.

Прочистка капилляра производится специальной иглой из ящика запчастей. Если прочистка не дает нужного эффекта, необходимо отвинтить головку с пером и промыть перо теплой водой. При замене чернильницы на новую обратить внимание на то, чтобы положение пера относительно делений диаграммной ленты соответствовало положению указателя относительно делений шкалы.

Смена электронных ламп.

Через каждые 5000 часов работы электронные лампы следует проверять на соответствие их характеристик нормам. Частичная потеря прибором чувствительности может быть последствием плохой работы лампы.

В этом случае лампы нужно заменить новыми из числа запасных, прилагаемых к прибору.

Смазка реверсивного электродвигателя

Раз в 6 месяцев следует через отверстие в крышке реверсивного двигателя залить 25 $см^3$ масла в редуктор, предварительно слив старое масло. При этом надо иметь ввиду, что зубчатые колеса оси и втулки редукторов реверсивного и синхронного электродвигателей, а также шариковые подшипники промываются в бензине и смазываются маслом прибористым МВП, остальные зубчатые колеса промываются в бензине и смазываются смазкой УС-2.

Чистка реохорда

Длительная непрерывная работа прибора, связанная с частыми перемещениями контакта по реохорду, может привести к загрязнению контактной поверхности реохорда, которое сказывается в частичной потере чувствительности и возникновении неустойчивых показаний прибора. С целью предупреждения этих явлений необходимо раз в месяц производить чистку реохорда с помощью зубной щетки (из ящика запчастей), смоченной чистым бензином.

Замена пружины с контактом

В процессе эксплуатации необходимо наблюдать за состоянием контакта. Поверхность его не должна иметь большого износа, т.к. это вызывает неустойчивую работу прибора. В случае большого износа пружину с контактом нужно заменить (из ящика запчастей).

Смазка и чистка частей механизма прибора

Периодически, один раз в месяц, необходимо смазывать оси шестерен редуктора лентопротяжного механизма. Периодически, раз в три месяца, следует подвергать смазке шариковые подшипники. Смазку производить путем введения 2-3 капель на шарики.

Регулировка чувствительности

Перед остановкой в точке равновесия подвижная система прибора должна сделать одно-два колебания относительно положения равновесия. Лишняя или уменьшенная чувствительность электронного усилителя должна быть устранена при помощи регулятора обратной связи.

20734

Регулировка чувствительности производится поворотом движка реостата обратной связи усилителя, рукоятка которого выведена на верхнюю панель усилителя. Поворот рукоятки по часовой стрелке вызывает увеличение числа колебаний указателя прибора; против часовой стрелки - уменьшение числа колебаний.

Проверка градуировки прибора. Периодически, не реже четырех раз в год, следует производить проверку градуировки прибора. Такую же проверку нужно производить после смены тросика. При проверке градуировка необходимо:

- подключить вместо термометра магазин сопротивлений, причем сопротивление подключающих проводов должно быть 2,5±0,3 Ом;
- включить прибор и прогреть его в течение 2 часов;
- определить погрешность прибора при установке на магазине значений сопротивлений по градуировочной таблице термометра.

Погрешность определяется по формуле

$$\delta = \frac{R_{табл} - R}{R_к - R_н} 100\%, \text{ где:}$$

δ - основная погрешность прибора в %;

$R_{табл}$ - табличное значение сопротивления данной оцифрованной отметки в омах;

R - показание контрольного магазина (из двух отсчетов берут отсчет с большей погрешностью);

$R_к$ - табличное значение сопротивления, соответствующее концу шкалы в омах;

$R_н$ - табличное значение сопротивления, соответствующее началу шкалы в омах.

Погрешность показаний не должна превышать 1%. Если по какой-либо причине погрешность прибора выйдет из допустимых пределов, следует путем изменения сопротивления шунтирующего магазина по принципиальной схеме откорректировать градуировку. Если градуировка по какой-либо причине не может быть восстановлена путем смещения

вдоль тросика.

7.4.7. Реле времени РВП-2

В процессе эксплуатации реле необходимо периодически осматривать. При осмотре обращать внимание на чистоту деталей и магнитной системы, затяжку винтовых соединений.

Периодически, при осмотрах, поверхность реле и магнитную систему продувать сжатым воздухом.

Удаление загрязнения производить аккуратно хлопчатобумажной салфеткой, слегка смоченной в бензине или растворителе.

При работе реле допускается незначительное гудение, свойственное магнитным системам переменного тока.

Причинами повышенного гудения могут являться:

I. Заедание подвижной системы реле.

2. Повреждение или загрязнение шлифованных поверхностей якоря или ярма электромагнита.

3. Поломка демпферного кольца.

При невозможности исправления перечисленных дефектов необходимо неисправное реле заменить новым.

В случае увеличения разброса выдержки времени сверх допустимой величины (±15%) осторожно продуть чистым сжатым воздухом корпус иглы и протереть иглу.

Разбор пневматической камеры реле и микропереключателя не допускается.

Регулировка выдержки времени осуществляется изменением положения иглы, регулирующей степень закрывания или открывания входного отверстия воздушной камеры.

Движение иглы осуществляется вращением регулирующего маховичка.

7.5. Работа схемы (см. чертеж 00.0000Э3 АКФДС-I,2-70 и 00.0000Э3 АКФДС-2,5-70).

Цепи управления выполнены на логических магнитных элементах

типа ЭЛМ. Функциональное действие элементов следующее:

- Элемент "ИЛИ" - на выходе появляется сигнал при наличии на входе хоть одного сигнала;

- Элемент " ЗАПРЕТ + ИЛИ" - на выходе имеется сигнал при наличии сигнала на входе до тех пор, пока нет сигнала на запрещающем входе. При появлении сигнала на запрещающем входе на выходе сигнал пропадает и появляется вновь при исчезновении запрещающего сигнала.

Подробное описание магнитных логических элементов и их работы дано в инструкции "Элементы логические магнитные типа ЭЛМ".

Инструкция имеется в комплекте технической документации к установке.

Схема обеспечивает:

- Автоматический выход на режим и поддержание температуры в заданном режиме;

- ручной выход на режим и ручное поддержание необходимой температуры;

- автоматическое отключение установки при возникновении аварийных состояний;

- звуковую сигнализацию аварийных состояний;

- световую сигнализацию рабочих и аварийных состояний.

7.5.1. Работа в автоматическом режиме.

Автоматический режим является основным режимом работы. При этом выключатели 1ВА и 2ВА включены, подано напряжение на автоматы 1АВ и 2АВ электродвигателей компрессора. Трансформатор 2Тр получает питание от точек 1,17. По цепи 1-85 через замкнутый контакт двери охлаждаемой камеры, подается напряжение на 1Тр. При этом по цепи Уа - 33-6-4 загорается зеленая лампа "ЗЗ" - "сеть", сигнализируя о наличии напряжения.

Рукоятка набирателя режимов "КР" установлена в положение "автомат". При этом по цепи Уа - 33-41-6 загорается желтая лампа "АУ", свидетельствуя об автоматическом режиме работы установки.

От трансформатора 1Тр получают питание логические элемент

Замыкаются цепи 61-63, 71-75, подготавливая цепи автоматического управления работой магнитных пускателей 1ПМ и 2ПМ.

Рукоятка выключателя цепей управления - 2ВК установлена в положение "вкл". При этом по цепи 1-3-5-18-7-21-9-23-11-25-13-33 включается реле защиты РЗ. Разомкнутся его Н.З. контакты 15-17, замкнутся Н.О. контакты 63-17 и 69-67, подготавливая к работе магнитные пускатели 1ПМ и 2ПМ.

Если при этом температура в камере, контролируемая термометром сопротивления ТС выше заданной, контакт М1 электронного моста замкнут, а М2 разомкнут (см. диаграмму замыкания контактов моста чертеж АК ФДС-1,2-70.000СХ3 и АК ФДС-2,5-70.000Сх3).

По цепи Ра-57-59 сигнал поступает на один из входов элемента 1 ЗАП. Т.к. контакт М2 разомкнут, на выходе элемента 1ЗАП также есть сигнал. По цепи 61-63-65-67 сигнал поступает на катушку пускателя 1ПМ, пускатель включается, начинает работать двигатель компрессора высокой ступени ДВС. По цепи 1-65 получает питание соленоидный вентиль СВ.

Из точки 63 этот сигнал поступает также на вход элемента 2 ЗАП, однако на выходе этого элемента сигнала еще нет т.к. имеется сигнал на его запрещающем входе, поступающий по цепи Ра-81 через замкнутый контакт реле давления - 4 РД.

После начала работы компрессора верхней ступени, давление всасывания НД понижается, когда оно достигнет минус 0,27кгс/см² в АК ФДС-1,2-70 и минус 0,34кгс/см² в АК ФДС-2,5-70 контакты 4РД разомкнутся.

На запрещающем входе 82 элемента 2ЗАП сигнал пропадает. На его выходе 77 появляется сигнал. По цепи 77-79 сигнал поступает на катушку пускателя 2ПМ, пускатель включается, начинает работать двигатель компрессора низкой ступени ДНС.

По цепи 1-87 получает питание соленоидный вентиль СН.

Контакт реле контроля смазки РКС 1-5 (реле РКС контро-

дирует давление смазки в компрессора низкого давления) разомкнут, когда машина не работает, и должен быть замкнут при нормальной работе машины. Для того, чтобы машина первоначально запустилась при разомкнутом контакте РКС, в схеме применено реле времени, контакт которого РВ 11-25 шунтирует контакт РКС как во время включения компрессора высокого давления так и в течение 2 минут после запуска компрессора низкого давления. Если через две минуты, когда контакт реле времени РВ разомкнется, в компрессоре низкого давления установится нормальное давление смазки (минимальный допустимый перепад между давлением в картере компрессора НИД и давлением масла после маслонасоса должен быть 0,5кгс/см2) контакт РКС будет замкнут, установка продолжит работу.

Реле времени РВ включается НО контактом пускателя 2НД 1-37. Через 2 минуты после начала работы РВ, отключится его контакт 11-25, подготавливая защиту машины по давлению смазки.

Когда температура в камере повысится до величины, близкой к заданной, контакт ТМ разомкнется (см. диаграмму замыканий контактов моста АК ФДС1,2-70 00.000СХ3 и АК ФДС2,5-70 00.000СХ3), но в работе машины никаких изменений не произойдет, т.к. сигнал с выхода элемента 1ЗИ1 поступает на вход элемента 1ИЛИ, т.е. сигнал, поступивший ранее через контакт МТ "запоминался". Когда температура в камере повысится до заданной, замкнется контакт М2, но пока Рв-75 поступит сигнал на запрещающий вход элемента 1 ЗИ. На выходе 61 элемента 1ЗИ сигнал и опадет, исчезнет сигнал на входе элементов 2 ИЛИ и 2ЗИ, отключатся пускатели 1ПМ, 2ПМ. Останавливаются двигатели компрессора низкой и высокой ступени ДНС и ДВС.

Когда температура в камере станет выше заданной, разомкнется контакт М2, исчезнет запрещающий сигнал на входе 75 элемента 1ЗИ, однако установка не включится до тех пор, пока температура не станет выше заданной на величину установленного дифференциала. При этом замкнется контакт М1, произойдет включение установки в последовательности, описанной выше.

7.5.2. Работа схемы в ручном режиме.

Переключатели 1ВК и 2ВК находятся во включенном положении. При этом питание на элементы схемы подается так, как описано в разделе "Работа схемы в автоматическом режиме". Рукоятка избирателя режимов "ИР" установлена в положение "ручной" .При этом замыкаются цепи 39-43,Ра-63. По цепи $У_а$-39-43-6 загорается синяя лампа ЛС, свидетельствуя о ручном режиме работы.

По цепи Ра-63-65-67 включится пускатель 1ПМ,затем, как описано выше в разделе " Работа схемы в автоматическом режиме", включится пускатель 2ПМ. Регулирование температуры в ручном режиме осуществляется включением и отключением ДВС и ДНС при помощи избирателя режимов "ИР".

7.5.3. Работа схемы в аварийном режиме.

Схема обеспечивает:

- защиту компрессоров [redacted] холодильной машины от недопустимых отклонений давления нагнетания и всасывания от нормальных
- защиту приводных двигателей от перегрузок и коротких замыканий;
- защиту от коротких замыканий в цепях управления;
- защиту по давлению смазки компрессора низкой ступени;

При возникновении недопустимого давления в системе холодильной установки или при отсутствии смазки разомкнется контакт соответствующего реле давления или РКС (например, 1РД,5-19).

При этом получим питание по цепи 1-3-5-7-21-9-23-11-25-13--15 через сопротивление 5R , 6R - 17 реле 1РС, а по цепи 13-27--29-31-33 через катушку реле 1РС продолжает питаться реле защиты РЗ. Происходит перераспределение напряжения между реле 1РС и РЗ, напряжение на катушке реле РЗ становится намного меньше номинального,реле отключится, его н.о. контакты 69-17 и 69-87 разомкнутся, линия питания цепи управления. Отключаются пускатели 1ПМ,2ПМ. Установка останавливается замыкается н.з. контакт 57-71 пускателя 1ПМ

и по цепи Ра-57-71-73-6-4 звенит звонок, сигнализируя об аварийном отключении установки. Замыкается н.з. контакт 15-17 реле РЗ, реле IPC включается на полное номинальное напряжение, размыкая свой н.з. контакт 15-27 в цепи катушки РЗ и лишая его питания. Замыкаются н.о. контакты 39-49 этого реле. По цепи Уа -39-49-6 загорается красная лампа ЗЛК " высокое давление нагнетания", свидетельствуя о недопустимом изменении давления КВД.

Защита двигателей от перегрузок и коротких замыканий осуществляется автоматами 1АВ и 2АВ. При перегрузке двигателей, например, ДВС, автомат 1АВ отключается. Его н.о. контакт 1-3 в цепи управления размыкается. Катушка реле защиты РЗ лишается питания. Его н.о. контакты 69-17 и 69-87 размыкаются, лишая питания цепи управления, установка отключается, звенит звонок. Замыкается н.з. контакт автомата 1АВ39-45. По цепи Уа-39-45-6 загорается красная лампа "ЗЛК" перегрузка двигателя высокой ступени".

При аварии последующее включение установки возможно только оператором, т.к. контакт реле давления или РКС дублируется соединенным последовательно с ним контактом соответствующего сигнального реле РС (для 1РД; например контактом 1РС 19-7.). Для разрешения работы установки после устранения аварии необходимо выключатель 2ВК "сеть" включить, при этом реле РС лишается питания и его н.з. контакты (например, для 1РД 39-49 и 19-7) замыкаются. Установка готова к работе. При перегрузке двигателя для разрешения работы установки после устранения аварии необходимо включить соответствующий автомат. При этом его н.о. контакты замкнутся, а н.з. разомкнутся. Схема вернется в исходное положение.

6. МОНТАЖ ХОЛОДИЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ

6.1. Подготовка к монтажу

Монтаж холодильного агрегата в составе холодильной машины предполагает установку на отведенное место компрессорно-конденсаторного агрегата, подсоединение трубопровода жидкого фреона от конденсатора к теплообменнику (подсоединительный штуцер расположен в центре регулирующей станции); соединение трубопроводом полости всасывания компрессора КИД с теплообменником (подсоединительный патрубок расположен с задней стороны агрегата в верхней правой части) подсоединение водяных патрубков (расположенных с задней стороны справа) к водяной магистрали, электромонтажные работы и проверку на плотность фреоновой системы.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если заказчику был поставлен только компрессорно-конденсаторный агрегат, то в системе холодильной машины должны быть смонтированы теплообменник, осушитель-фильтр, соленоидный и терморегулирующий вентили и испарительный аппарат.

К началу монтажа в помещении, где будет устанавливаться машина, должны быть завершены строительные, водопроводные и электромонтажные работы.

Компрессорно-конденсаторный агрегат может устанавливаться непосредственно на полу помещения.

Агрегат доставляется в помещение, где он будет устанавливаться в упаковочном ящике.

После разборки ящиков необходимо проверить комплектность поставки, соответствие оборудования технической документации и состояние оборудования.

В помещении, где будет производиться монтаж, следует организовать рабочие места для производства необходимых работ.

6.2. Ремонт

Длительная нормальная работа агрегата холодильной маши-

20477

целом во многом зависит от правильного монтажа. Поэтому при выполнении монтажных работ необходимо соблюдать следующие обязательные условия:

- монтаж фреоновых трубопроводов должен производиться в соответствии с общим видом и принципиальной схемой холодильной машины;

- необходима полная герметизация всех соединений, так как фреон очень текуч;

- перед монтажом все трубы, монтаж которых проводится на месте, должны быть тщательно очищены (см. раздел "Очистка стальных и медных труб и деталей");

- монтаж фреоновых трубопроводов необходимо производить с обеспечением минимальных гидравлических сопротивлений;

- произвести изоляцию всасывающего трубопровода (теплообменника и осушителя-фильтра если таковые имеются по схеме), при этом отношение толщины слоя изоляции в метрах к коэффициенту теплопроводности в ккал/м ч.град должно равняться или быть больше 5;

- монтаж внешних электрических соединений должен производиться в соответствии со схемой внешних соединений и разделом 7.2 настоящей инструкции.

Приступая к монтажу, следует помнить, что компрессорно-конденсаторные агрегаты поставляются заводом заполненными сухим азотом до давления 0,3÷0,5 кгс/см^2 и что все запорные вентили закрыты, а концы трубопроводов заглушены. Открывать вентили до конца монтажа не рекомендуется.

6.3. Испытание фреоновой системы /см. принципиальную схему/.

После окончательного монтажа трубопроводов необходимо произвести испытание фреоновой системы на плотность в два этапа:

8.3.1. Избыточным давлением азота.

Баллоны с азотом поставляются под большим давлением, поэтому при заполнении системы азотом необходимо соблюдать осторожность.

Для заполнения системы азотом необходимо:

- открыть до отказа всасывающий вентиль компрессора высокого давления ФВС-6;

- отсоединить накидную гайку с тройника всасывающего вентиля;

- подсоединить к тройнику всасывающего вентиля баллон с азотом через редуктор с помощью медной отожженной трубки;

- открыть все вентили до отказа, а затем повернуть штоки на пол-оборота в сторону закрытия; вентили " заправка фреоном" и " заправка маслом" должны быть закрыты, соленоидный вентиль на линии жидкого фреона открыть вручную;

- повернуть шток всасывающего вентиля компрессора высокого давления на пол-оборота и медленно открыть вентиль на баллоне;

- закрыть всасывающий вентиль компрессора низкого давления и вентиль на выходе жидкого фреона из конденсатора, когда давление в системе будет равно 10 кгс/см2 и продолжать повышать давление в системе агрегата до 15 кгс/см2.

ПОМНИТЕ! Что при испытании системы на 15 кгс/см2 необходимо перекрыть проход азота к ~~РТ-1~~, РД-3 и РКС-1.

Заполненная система азотом проверяется мыльным раствором. Обмыливаются все разъемные соединения, обнаруженные утечки устраняются. После этого система остается под установленным давлением 10 и 15 кгс/см2 в течение 12 часов.

В случае падения давления производятся повторные осмотры и устранение утечек, после чего система вновь заполняется азотом до указанных давлений и выдерживается в течение 12 часов.

Система считается испытанной на плотность давлением азота, если изменений давления в течение 12 часов нет.

После этого в обязательном порядке составляется акт об испытании системы на плотность давлением азота.

При изменении температуры окружающей среды в пределах ±10°С допускается пересчет давления по формуле:

$$P_2 = P_1 \left(1 + \frac{t_2 - t_1}{273 + t_1} \right)$$ кгс/см² с допуском на отклонение ±0,05кгс/см2

$P_1; t_1$ – давление и температура в начале испытания;

$P_2; t_2$ – давление и температура в конце испытания.

8.3.2. Вакуумированием системы до давления минус 0,97кгс/см2

Трубка от вакуумнасоса присоединяется к вентилю "заправка фреоном" (см. принципиальную схему и габаритный чертеж). Положение всех вентилей такое же, как в при испытании давлением.

После достижения наибольшего вакуума продолжать вакуумирование в течение 6 часов. Система выдерживается при установившемся вакууме в течение 18 часов. Повышение давления при неизменной температуре окружающей среды после первых 2 часов не допускается.

В случае повышения давления следует провести повторное испытание давлением азота, а затем вакуумированием.

Для испытания вакуумом запрещается применять водо-кольцевые вакуумнасосы. После испытания системы вакуумом составить соответствующий акт.

8.4. Заполнение системы маслом

Холодильный агрегат поставляется заправленный маслом. Однако, при необходимости заполнение компрессоров маслом производится в процессе вакуумирования. К штуцеру вентилей "заправка маслом" (см. принципиальную схему и габаритный чертеж) присоединяются трубки, свободные концы которых опускаются в сосуд с маслом. Следить чтобы концы трубок были ниже уровня масла.

После этого открыть вентиль заправки и масло засасывается поступает в картер соответствующего компрессора.

Количество масла для заправки агрегата АК ФДС-1,2-70:

- в картер компрессора высокого давления - 1,7 кг;
- в картер компрессора низкого давления - 2 кг.

Количество масла для заправки агрегата АК ФДС-2,5-70:

- в картер компрессора высокого давления - 1,7 кг.;
- в картер компрессора низкого давления - 4 кг.

Заполнить масло синтетическое ХФ-22016 по ГОСТ 5546-66 и следить при этом, чтобы воздух или вода не попали в систему.

8.5. Заполнение системы фреоном

Перед заполнением системы фреоном необходимо проверить наличие охлаждающей воды и готовность к пуску. Положение всех вентилей такое же, как и при испытании системы на плотность азотом.

Для лучшего заполнения системы необходимо подготовить дерьянную подставку, чтобы при зарядке баллон с фреоном находился в вертикальном положении. Необходимо взвесить баллон до зарядки и после зарядки.

Подготовленный баллон фреона устанавливается вместе с подставкой на весы и открытием вентиля на 1-2 оси продувается. Из баллона должен выходить газообразный фреон.

После взвешивания баллон соединяется медной отожженной трубкой с заправочным вентилем (см. принципиальную схему и габаритный чертеж). Прежде, чем окончательно затянуть накидную гайку у вентиля, трубку следует продуть газообразным фреоном. Для этого открыть и срезу закрыть вентиль на баллоне, а гайку на вентиле затянуть, когда из трубки еще выходит фреон. После этого открыть вентиль на баллоне и вручную открыть соленоидный вентиль.

Заправку фреоном рекомендуется производить через технологический осушитель, который необходимо изготовить на месте и установить на линии от баллона к заправочному вентилю. Затем медленно открывается вентиль для заправки фреоном. Когда давление в баллоне и системе станет равным, необходимо закрыть вентиль на

вентиль на баллоне и проверить разъемные места системы галоидной лампой или электронным течеискателем.

Обнаруженные утечки фреона устранить и продолжить заполнение системы фреоном.

Непосредственно перед заполнением закрывается вентиль на линии выхода жидкого фреона из конденсатора и открывается вентиль на баллоне. Затем медленно открывают вентиль для заправки фреоном и включают компрессор высокого давления в работу. Включение компрессора производить в "ручном" режиме (см. раздел 7).

Открытие вентиля для заправки фреоном регулируется так, чтобы давление всасывания в компрессор высокого давления по манометру было не более 1,5÷2,0 кгс/см^2. В систему агрегата АК ФДС-1,2-70 заправляется 25 кг., а агрегата АК ФДС-2,5-70 заправляется 35 кг. фреона-22 по ГОСТ 8502-57.

После окончания заполнения машина останавливается и закрываются вентили на баллоне и регулирующей станции. Отсоединяется баллон, и на штуцер вентиля для заправки навертывается гайка с медной заглушкой и составляется акт о заполнении системы маслом и фреоном.

После этого производится изоляция всасывающего трубопровода, теплообменника и осушителя-фильтра, если эти аппараты входят в систему холодильной машины.

8. ПРОБНЫЙ ПУСК, ПРОВЕРКА РЕЖИМА РАБОТЫ И ОСТАНОВКА

После окончания монтажных работ и заполнения системы маслом и фреоном производится пробный пуск и проверка режима работы.

8.1. Подготовка к пробному пуску

При подготовке холодильного агрегата в составе холодильной машины к пробному пуску необходимо сделать следующее:

- произвести общий осмотр машины;
- убедиться в наличии масла в картерах компрессоров;

- проверить наличие воды в системе охлаждения;

- открыть вентиль подачи воды на конденсатор и слива из конденсатора (с агрегатом не поставляются);

- открыть нагнетательные и всасывающие вентили обоих компрессоров;

- провернуть вручную на полный оборот коленчатые валы компрессоров;

- открыть вентили на линии масляного манвакуумметра компрессора низкого давления, на входе пара фреона-22 в конденсатор и выхода жидкого фреона-22 из конденсатора;

- отвернуть колпачок перепускного клапана масляного насоса компрессоров 22ФУС-12 и 22ФУС-25, чтобы после пуска можно было быстро отрегулировать давление масла;

- проверить наличие пломбы на предохранительном клапане;

- закрыть компрессорно-конденсаторный агрегат съемными щитами;

- проверить наличие заземления;

- проверить наличие напряжения питающей сети.

9.2. Пробный пуск.

Пробный пуск холодильной машины осуществляется в ручном режиме охлаждения. Для пуска необходимо произвести операции, описанные в пункте 7.3.2. настоящей инструкции.

После включения в работу компрессора ЗД следует следить за его работой и показаниями манвакуумметров и электронного моста, показывающего температуру в охлаждаемом объекте.

За уровнем масла в картере компрессора наблюдают через смотровое стекло.

При работе компрессора не должно быть стуков. Давление конденсации растет, но не выше 12 кгс/см2. Давление всасывания повышается и при достижении в агрегате АК ФДС-1,2-70 минус 0,27 кгс/см2 а в агрегате АК ФДС -2,5-70 минус 0,34 кгс/см2 включается в работу

компрессор низкого давления и соленоидный вентиль на линии жидкого фреона.

Сразу же после включения компрессора в работу отрегулировать перепускной клапан масляного насоса так, чтобы давление масла превышало давление всасывания на 0,5÷1,2 кгс/см².

9.3. Проверка режимов работы

После пробного пуска производится проверка работы холодильной машины в режиме, указанном в разделе "Техническая характеристика".

Пуск и остановка в каждом режиме производится так, как описано выше.

9.4. Остановка

Если машину необходимо остановить на длительное время, то надо выполнить следующее:

- закрыть вентиль на выходе жидкого фреона из конденсатора;
- откачать фреон из системы до 0,1÷0,2 кгс/см² в конденсатор, включая несколько раз машину с интервалами 15 минут;
- рукоятку выключателя ВК установить в положение "ОТКЛЮЧЕНО" рукоятку переключателя ИР - из положения "РУЧНОЙ" либо "АВТОМАТ" установить в нейтральное положение, рукоятку вводного выключателя ВВК установить в положение "ОТКЛЮЧЕНО";
- закрыть вентиль на входе паров фреона в конденсатор;
- закрыть всасывающие и нагнетательные вентили компрессоров НД и ВД;
- закрыть вентили на водяном магистрали.

10. ОБСЛУЖИВАНИЕ АГРЕГАТОВ

10.1. Общее наблюдение и уход

Для обслуживания холодильного агрегата в составе холодильной машины назначается лицо, имеющее удостоверение на право эксплуатации

и обслуживания фреоновых холодильных машин и установок.

Обслуживающий персонал должен тщательно изучать работу машины.

В обязательном порядке следует вести журнал технического состояния машины.

Подготовка холодильного агрегата к пуску, пуск в нужном режиме и остановка описаны в разд.9 и пунктах 7.3; 7.3.1 и 7.3.2.

Во время работы холодильной машины необходимо периодически контролировать температуру и давление в характерных точках, уровень масла в картерах компрессоров и давление масла в компрессоре НД.

Общее наблюдение и уход за холодильным агрегатом сводится к следующему:

- следить за плотностью всех соединений;

- содержать машину в чистоте; появление на чистом машине пятен масла указывает на утечку фреона;

- следить за компрессорами: наличием масла в картерах, натяжением клиновых ремней, плотностью сальников вентилей, стуками во время работы; не реже одного раза в полгода производить профилактические осмотры и ремонты;

- наблюдение и уход за электрооборудованием производить согласно разделу 7.4. настоящей инструкции.

10.2. Признаки нормальной работы.

При температуре испарения минус 70°С давление испарения должно составлять минус 0,791 кгс/см2.

В этом режиме нормальная работа машины характеризуется следующими признаками:

- температура паров фреона на выходе из воздухоохладительного агрегата на 45÷65°С выше температуры кипения;

- температура паров фреона на всасывании в компрессор НД от 0°С до минус 7°С;

- температура паров фреона на нагнетании компрессора НД

70^0С до 90^0С;

- температура паров фреона на всасывании в компрессор НД от 25^0С до 40^0С;

- температура паров фреона на нагнетании компрессора ВД от 80^0С до 130^0С;

- температура конденсации на 1÷3^{0}С выше температуры воды после конденсатора;

- давление масла в компрессоре НД должно быть на 0,5÷1,2 $\frac{кгс}{см^2}$ выше давления в картере компрессора;

- компрессоры должны работать ритмично без стуков; картеры компрессоров на ощупь должны быть теплыми; уровень масла в картерах компрессоров в пределах видимости смотрового стекла.

10.3. Возможные неисправности в работе

Как указано выше, агрегат должен работать в комплексе с воздухоохладительным или испарительным агрегатом. Поэтому возможные неисправности рассматриваются в составе холодильной машины.

Возможные неисправности	Причины	Способ устранения
1	2	3
I. Холодильная машина не пускается в ручном и автоматическом режимах охлаждения	- не включился вентилятор воздухоохладителя или насос испарительного агрегата	- проверить пусковую аппаратуру вентилятора или насоса
	- неисправен магнитный пускатель компрессора ВД ПМ	- отрегулировать магнитный пускатель ПМ
	- не включен электронный мост (только в автоматическом режиме)	- включить электронный мост
	- неправильно установлен задатчик температуры электронного моста (только в автоматическом режиме)	- установить правильно задатчик температуры
	- сработало одно из защитных реле	- определить неисправность и устранить

1	2	3
	- не соблюден правильный порядок включения машины	-произвести включение машины согласно инструкции
2. Холодильная машина пускается, но сразу же или через некоторое время останавливается	- закрыты вентили на нагнетательной линии компрессора НД. Сработало реле давления РД-5	- проверить открытие вентилей
	- недостаточный проток воды через конденсатор Сработало реле давления РД-5	- увеличить подачу воды на конденсатор
	- закрыты вентили подачи жидкого фреона к испаритель, воздухоохладитель. Сработало реле давления РД-3	- проверить открытие вентилей
	- в системе влага, которая, проходя 22ТРВ-5Н, вымерзает и закупоривает дроссельное отверстие	- отпаять 22ТРВ-5Н и заменить силикагель
	- не замыкаются контакты реле контроля смазки	- выяснить причину и устранить
	- сгорела катушка соленоидного вентиля СВМ или пригорели контакты пускателя 1ПМ. Сработало реле давления РД-1	- заменить катушку соленоидного вентиля или зачистить контакты пускателя 1ПМ
	- [redacted]	- [redacted]
3. Не пускается компрессор НД, хотя давление всасывания достигло минус 0,27÷0,34кгс/см2	- заклинил магнитный пускатель 2 ПМ компрессора	- отрегулировать магнитный пускатель
4. Малый перегрев паров фреона на всасывании в компрессор НД	- в испарительный аппарат поступает много фреона	- уменьшить подачу фреона в испаритель
	- много фреона в системе	- слить часть фреона из системы

1	2	3
5. Большой перегрев паров фреона на всасывании в компрессор НД	- в испарительный аппарат поступает мало фреона	- увеличить подачу фреона в испаритель
	- мало фреона в системе	- добавить фреон в систему
	- загрязнен осушитель-фильтр	- почистить осушитель-фильтр, который устанавливается в системе холодильной машины
6. Высокое давление конденсации	- недостаточная подача воды на конденсатор	- увеличить подачу воды на конденсатор
	- загрязнены трубки конденсатора	- очистить трубки конденсатора
	- большое количество воздуха в системе	- спустить воздух через спускной клапан, предварительно определив место подсоса и устранив неплотность
7. Высокие температура и давление всасывания в компрессор НД или нагнетания. Компрессор сильно нагрет	- неисправны всасывающие или нагнетательные клапаны компрессора	- проверить исправность всасывающих и нагнетательных клапанов и при необходимости произвести замену
8. Высокие температура и давление всасывания в компрессор ВД или нагнетания. Компрессор сильно нагрет	- неисправны всасывающие или нагнетательные клапаны компрессора	- проверить исправность всасывающих и нагнетательных клапанов и при необходимости произвести замену
9. Маслоподтеки около сальника компрессора НД	- задир уплотнительных колец сальника или повреждение резинового кольца	- разобрать сальник и притереть кольца или заменить резиновое кольцо.
10. Маслоподтеки около сальника компрессора ВД	- задир уплотнительных колец сальника или повреждение резинового кольца	- разобрать сальник и притереть кольца или заменить резиновое кольцо

1	2	3
II. Стук в компрессоре ВД Немедленно остановить машину!	- износ коренных подшипников	-произвести ревизию компрессора и устранить обнаруженные дефекты
	- износ мотылевых подшипников	
	- ослабление патунных болтов	
	- износ головного подшипника патуна	
	- износ поршневого пальца	
	- отсутствие масла в картере компрессора	
I2. Стук в компрессоре НД. Немедленно остановить машину!	Кроме причин, указанных для компрессора ВД, возможны:	
	-влажный ход компрессора	-отрегулировать терморегулирующий вентиль
	-неисправность в масляном насосе	-разобрать масляный насос, определить и устранить неисправность

II. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ХОЛОДИЛЬНЫХ АППАРАТОВ

II.1. Определение утечек фреона

Фреон-22 - газ без запаха и цвета, обладает способностью легко проникать через маленькие неплотности. Поэтому необходимо тщательно следить за плотностью соединений. На наличие утечки указывают масляные пятна и подтеки в местах соединений.

Для определения утечек фреона применяют специальные определители утечки фреона (галоидные лампы или галоидный течеискатель ГТ-2).

действие галоидной лампы основано на свойстве фреона -22 менять цвет пламени спиртовой горелки, если в этом пламени находится накаленная красная медь.

Галоидная лампа состоит из: резервуара для горючего, камеры для горючих паров, камеры горения, насадки с медным конусом, где происходит воздействие на медь хлористо- и фтористоводородного газа, получающегося от термического разложения фреона, гибкого шланга для засасывания фреона из мест утечек, чашечки, в которую наливается спирт для прогрева горелки.

Определение утечек фреона производится следующим образом: в резервуар через отверстие в нижней его части наливается очищенный этиловый спирт (крепостью не ниже 95%). В чашечку около горелки наливается немного спирта, который зажигается для прогрева лампы при закрытом вентиле горелки. После разогрева вентиль немного приоткрывается, и пары спирта, смешиваясь с засасываемым воздухом, горит и накаливает медную насадку. Свободный конец шланга подводят к местам вероятных утечек фреона и наблюдают за цветом пламени.

При отсутствии фреона в воздухе пламя голубое или почти бесцветное. Если в воздухе есть пары фреона, то пламя окрашивается в зеленый цвет, а при большом содержании фреона в воздухе - в зеленый до фиолетового и даже бурого с затуханием пламени.

Примечание: Использование загрязненного или разведенного спирта, или залива его другими веществами приводит определитель утечек в негодность.

Проверку утечек фреона следует производить при стоянке машины.

Начинать проверку каждого места надо снизу, т.к. пределы тяжелее воздуха и при отсутствии сильных потоков воздуха стелются вниз.

II.2. Устранение утечек фреона

II.2.I. Фланцевые соединения трубопроводов компрессоров и аппаратов с паронитовой прокладкой, в случае утечки фреона, уплотняются подтяжкой болтов и гаек. Если же утечка фреона не прекращается, то следует сменить прокладку. После каждой разборки фланцевых соединений ставятся новые прокладки, однако толщина их не должна превышать 2мм, т.к. толстые прокладки дают утечки даже при очень сильной затяжке болтов.

При смене прокладки необходимо отсосать фреон из участка, тщательно очистить фланцы от старой прокладки, новую прокладку промазать техническим глицерином и присыпать графитовой пудрой.

II.2.2. Соединение труб с отбуртовкой уплотняется подтяжкой гаек. Если уплотнения произвести не удается, то, отсосав фреон, отбуртовку труб необходимо произвести вновь.

В ниппельных соединениях заменить паронитовую прокладку.

II.2.3. Утечки фреона в местах пайки твердым припоем или в сварных швах вследствие неплотностей или образовавшихся трещин устраняются такой же пайкой или сваркой.

II.2.4. Утечки через сальники вентилей (с мягкой набивкой) устраняются подтяжкой. Если же утечки не прекращаются, то производится добавление или замена набивки.

II.2.5. При пропуске фреона в каком-либо узле, надо отсосать фреон, отсоединить неисправный узел и устранить утечку.

II.3. Дозаправка масла в компрессор

Дозаправка производится, если уровень масла в картере компрессора во время работы находится ниже средней линии смотрового стекла, следующим образом:

- остановить машину и закрыть всасывающие (всасывающий) вентили компрессора низкого давления;

- подсоединить медную трубку к вентилю для заправки масла, опустив свободный конец в банку с маслом;

- создать разрежение, включая в работу компрессор высокого давления;

- открыть соответствующий вентиль для заправки маслом, при этом заполнение картера происходит самотеком;

- закрыть вентиль для заправки и отсоединить медную трубку;

- включить машину в работу.

Дозаправку масла в компрессор низкого давления можно производить во время работы холодильной машины. При этом строго следить за тем, чтобы конец заправочной трубки был ниже уровня масла.

II.4. Удаление масла из компрессоров

Если в картере компрессора окажется избыток масла (выше смотрового стекла), необходимо частично удалить его до допускаемого уровня. Слив масла производится через соответствующие вентили для заправки маслом компрессоров низкого и высокого давления.

При отпуске масла из картера компрессора НД необходимо, чтобы давление всасывания было по манвакуумметру выше атмосферного.

II.5. Удаление воздуха из фреоновой системы

Воздух попадает в систему через неплотности в соединениях на стороне всасывания. Наличие большого количества воздуха в системе вызывает повышение давления конденсации по сравнению с табличными данными при определенной температуре охлаждающей воды.

Прежде чем произвести удаление воздуха из системы, необходимо убедиться в его наличии. Для этого надо после длительной стоянки, не включая машину, подать воду на конденсатор и прокачивать в течение часа (СВМ-25 открыть вручную). Затем определить температуру выходящей воды и давление конденсации.

По таблице для фреона-22 найти, какой температуре соответст-

вует данное давление. Температура конденсации должна быть равна температуре воды или на 0,5÷1°С выше. Если температура фреона-22 по таблицам много выше температуры воды, то в системе имеется воздух.

Удаление воздуха из системы производится через спускной клапан (см. принципиальную схему).

После спуска воздуха проветрить помещение и проверить плотность спускного клапана определителем утечки.

11.6. Замена манновакуумметра

При поломке в агрегате АК «220С-1,2-70 манновакуумметра может быть произведена замена его новым следующим образом:

- открыть до отказа соответствующие запорные вентили на компрессорах 2 ЭВС-6; 220УС-1; или на конденсаторе;
- отвернуть неисправный манновакуумметр и заменить новым;
- проверить плотность соединения определителем утечки.

Для замены манновакуумметра на компрессоре 22 ФУС-25:

- закрыть до отказа соответствующий вентиль на всасывающем коллекторе или на маслопроводе;
- отвернуть неисправный манновакуумметр и заменить новым;
- проверить плотность соединения определителем утечек.

11.7. Замена реле давления РД-3

Перед заменой реле давления РД-3 необходимо:

- рукоятку выключателя питания ТЭН установить в положение "ОТКЛЮЧЕНО";
- открыть до отказа всасывающий вентиль компрессора 220УС-1; или закрыть угловой вентиль на всасывающем коллекторе компрессора 22ФУС-25 и на маслопроводе;
- отсоединить электропроводку и снять реле;
- установить новое реле, присоединить трубку и электропроводку;
- повернуть шпиндель вспомогательного вентиля компрессора

22УС-12 на пол-оборота в сторону закрытия или открыть вентиль угловой на всасывающем коллекторе компрессора 22ОУУС25 и проверить плотность соединения.

~~11.8. Замена реле давления РД-3~~

~~Замена реле давления РД-3 производится так же, как и РД-1.~~

11.8. Замена реле давления РД-5

Для замены реле давления РД-5 необходимо:

- закрыть всасывающий вентиль компрессора 22ФВС-6, 22ФУС-12 или 22ФУУС-25;

- откачать из соответствующего компрессора фреон до избыточного давления 0,1 кгс/см2 компрессором 22ФВС6;

- закрыть нагнетательный вентиль соответствующего компрессора;

- отсоединить электропроводку;

- отсоединить трубку и снять реле;

- быстро установить новое реле, присоединить трубку и электропроводку;

- открыть нагнетательный и всасывающий вентили соответствующего компрессора и проверить плотность соединения трубки с реле.

11.9. Замена реле контроля смазки РКС

Для замены необходимо: - закрыть вентиль на маслопроводе и открыть до отказа всасывающие вентили компрессора 22ФУС-12 или закрыть до отказа угловой вентиль на всасывающем коллекторе и на маслопроводе компрессора 22ФУУС-25;

- отсоединить неисправное реле и заменить новым;

- проверить плотность соединений определителем утечек.

11.10. Регулировка приборов автоматики

Регулировка приборов автоматики произведена на заводе-изготовителе агрегатов. Если есть необходимость произвести регулировку приборов, то:

оперативные РД-3 - агрегаты ФДС-1,2-70 должны поддерживать свои контак-

ти при понижении давления всасывания до минус 0,27кгс/см2;

- РД-3 оперативное - агрегата АК ФДС-2,5-70 должно размыкать контакты при понижении давления всасывания до минус 0,34 кгс/см2;

- РД-3 защитное - агрегатов должно размыкать свои контакты при понижении давления всасывания до минус 0,92кгс/см^2;

- РД-5 - агрегатов должно размыкать свои контакты при повышении давления конденсации и промежуточном до 16 кгс/см2;

- РКС-1 - контакты реле замкнуты при разности давления масла и давления всасывания равной 0,5 кг/см2.

При регулировке необходимо пользоваться соответствующими инструкциями на приборы.

12. ОЧИСТКА СТАЛЬНЫХ И МЕДНЫХ ДЕТАЛЕЙ И ТРУБ

Очистку производить только труб и деталей, изготовленных на месте монтажа.

12.1. Очистка стальных труб и деталей

12.1.1. Травление стальных труб и деталей производится в специальной ванне в следующем растворе:

- серная кислота ГОСТ 2184-65 - 150 г/л
- соляная кислота ГОСТ 857-57 - 150 г/л
- присадка "ЖО" - 5÷10г/л

Температура раствора 20 ÷ 60°С.

Продолжительность травления до 30 минут, в зависимости от толщины слоя окалины. После этого трубопроводы быстро переносятся в следующую ванну на промывку в проточной воде под напором магистрали.

12.1.2. Нейтрализация проводится для полного обезжиривания и удаления остатков травильных растворов. Трубопроводы погружаются в следующий раствор:

Инв.№ подлин. | Подп. и дата | Взам.инв.№ | Инв.№ дубл. | Подпись дата

- гидрат натрия ГОСТ 2263-59 - 30÷50 г/л (каустическая сода).

Температура раствора 15÷25°С. Продолжительность нейтрализации 0,5÷2 минуты.

После нейтрализации трубопроводы промыть горячей проточной водой.

12.1.3. Пассивирование проводить в растворе нитрита натрия $NaNO_2$ ГОСТ 6194-52 в стационарной ванне или методом перекачивания. Температура раствора 18÷25°С. Продолжительность пассивирования 3÷5 минут.

12.1.4. Сушку проводить в сушильном шкафу при температуре 135÷145°С.

12.2. Очистка медных труб.

12.2.1. Травление медных труб производится в ванне в следующем растворе: серная кислота H_2SO_4 ГОСТ 2184-65 100÷150 г/л;

Температура раствора 20÷60°С. Продолжительность травления 10÷30 минут.

После травления детали незамедлительно должны быть перенесены в ванну для промывки в холодной проточной воде.

12.2.2. Осветление медных труб производить в стационарной ванне в следующем растворе:

- перекись хрома Cr_2O_3 ГОСТ 2548-62 - 100÷150 г/л
- серная кислота H_2SO_4 ГОСТ 2184-65 - 50 г/л

Температура раствора 20÷60°С. Продолжительность осветления 3÷10 минут.

После осветления детали незамедлительно должны быть промыты в проточной холодной воде. Затем детали окунаются в воду, нагретую до температуры 70÷80°С.

12.2.3. Сушку медных труб производить на стеллажах либо в сушильном шкафу.

13. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Холодильную машину рекомендуется устанавливать в отдельном помещении. Двери из рабочего помещения должны выходить в отдельный от других помещений коридор или непосредственно наружу и открываться в сторону выхода.

Категорически запрещается располагать в одном помещении с холодильной машиной аппараты и приборы, работающие с открытым пламенем, ввиду того, что фреон в присутствии огня разлагается с образованием фосгена.

Электрическое освещение у мест обслуживания оборудования в рабочем помещении должно обеспечивать освещенность не менее 60 лк, отнесенных к площадке пола помещения.

В рабочем помещении должна быть температура не ниже +5°С и не более 30°С, а влажность не должна превышать 80%.

В помещении должна быть приточная вентиляция с подогревом приточного воздуха в зимнее время, обеспечивающая двукратный обмен воздуха в час и вытяжная вентиляция, обеспечивающая трехкратный обмен воздуха в час.

Отверстие вытяжной вентиляции предусмотреть в стене у пола около компрессора.

Предохранительный клапан машины должен иметь вывод наружу при помощи отводящих труб, если на 1 м³ объема помещения приходится более 0,5 кг. фреона в системе.

На агрегаты АК ФДС-1,2-70 и АК ФДС-2,5-70, имеющие сосуды-аппараты, работающие под давлением и снабженные предохранительными устройствами, распространяются ~~Правила надзора, и они должны~~ устройства и эксплуатации сосудов, работающих под давлением" Госгортехнадзора СССР, ~~регистрироваться и проверяться в установленном порядке Госгортехнадзора~~.

Для обеспечения безопасности работ при монтаже холодильной машины необходимо соблюдение правил техники безопасности и пожарной безопасности. Монтажная площадка и все рабочие места должны быть хорошо освещены.

В помещении, в котором ведется монтаж, должна находиться аптечка, с перевязочными средствами, необходимыми для оказания первой помощи.

Воспрещается допуск рабочих к монтажу оборудования без предварительного инструктажа по технике безопасности и правилам пожарной безопасности. Запрещается курить в рабочем помещении.

Производство сварки и пайки при монтажных и ремонтных работах должно производиться при работе вытяжной вентиляции или открытых окнах.

Фланцевые, сварные и иные соединения трубопроводов не должны размещаться в стенах, перекрытиях и других недоступных для ремонта и осмотра местах.

Запрещается проводить какую-либо работу и стоять под оборудованием, находящимся в приподнятом состоянии.

При присоединении баллонов к системе разрешается пользоваться только отожженными медными трубками. При заполнении системы фреоном воспрещается нагревать баллон какими бы то ни было способом.

Во время заполнения системы фреоном не разрешается допускать повышения давления на нагнетательной стороне более 12 кгс/см2, а на всасывающей - более 4 кгс/см2.

К обслуживанию агрегатов в составе холодильных машин допускаются только лица, имеющие соответствующее свидетельство квалификационной комиссии и прошедшие инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности.

В помещении должны быть вывешены схема холодильной машины и инструкция по обслуживанию.

Холодильная машина должна иметь журнал, куда записываются показатели работы машины и все произведенные операции по устранению

неисправностей.

Холодильная машина может быть допущена к эксплуатации только в том случае, если установленные на ней мановакуумметры исправны и имеют пломбы.

Определять утечку фреона надо галоидным течеискателем. Добавлять в систему вещества с сильным запахом для обнаружения утечек запрещено.

Запрещается эксплуатация машины при неисправном состоянии приводных ремней, движущихся частей компрессоров.

Проверка автоматических приборов должна производиться не реже двух раз в год.

В рабочем помещении должны находиться не менее двух пар резиновых перчаток, а также аптечка с перевязочными средствами.

Вскрывать компрессоры, аппараты и трубопроводы надо только спустя 30 минут после снижения давления до атмосферного и в защитных очках. При осмотре внутренних частей фреоновых компрессоров для освещения можно пользоваться только переносными лампами в 12÷36 вольт.

Периодические испытания аппаратов, содержащих фреон, производятся сухим инертным газом при пробных давлениях:

аппараты		сторона нагнетания – 16 кгс/см2
		сторона всасывания – 15кгс/см2
детали и узлы компрессоров	цилиндры и сторона нагнетания	– 15кгс/см2
	сторона всасывания	– 10кгс/см2

Испытание должно производиться с принятием мер предосторожности и при условии положительных результатов осмотра аппаратов и проверки их прочности расчетом.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ производить пуск холодильной машины со снятыми с компрессорно-конденсаторного агрегата щитами.

ПОМНИТЕ, что при автоматическом режиме охлаждения компрессоры КНД и КВД могут автоматически включаться и отключаться в зависимости от температуры в объекте охлаждения.

ПОМНИТЕ, что при пуске холодильной машины сначала включается компрессор ВД, а затем (при понижении давления до 0,27÷0,34кгс/см2) – компрессор НД.

Заземление

Для обеспечения безопасности персонала, обслуживающего машину, она должна быть подсоединена к заземляющему устройству, для чего на агрегате предусмотрен болт заземления. Подключение к заземляющему устройству производить в соответствии с правилами устройства электроустановок. Не допускается эксплуатировать холодильную машину без заземления.

Первая доврачебная помощь

При удушье, вызванном недостатком кислорода в помещении, заполненном газообразным фреоном:

- немедленно вынести пострадавшего на свежий воздух;
- желательно дать вдыхать кислород;
- при общей слабости давать крепкий чай и кофе;
- в случае прекращения дыхания делать искусственное дыхание до прихода врача;
- вызвать врача.

При обморожении, вызванном попаданием жидкого фреона на кожу:

- осторожно растирать обмороженный участок специальным ватным тампоном или марлевой салфеткой до появления чувствительности и покраснения кожи;
- после восстановления кровообращения и чувствительности обтереть обмороженное место спиртом;

29134

- наложить повязку из чистого бинта;

- если на теле образовались пузыри, то кожу не растирать, закрыть обмороженное место повязкой из чистого бинта и направить пострадавшего к врачу.

При обширных поражениях обмороженные места не трогать, наложить стерильную повязку и немедленно направить пострадавшего к врачу.

При попадании фреона в глаза:

- промыть глаза струей воды комнатной температуры под небольшим давлением;

- закапать в глаза стерильное вазелиновое масло;

- немедленно обратиться к врачу.

НЦ