

**МЕТОДИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ  
ПО РЕМОНТУ ХОЛОДИЛЬНИКОВ, МОРОЗИЛЬНИКОВ,  
ТОРГОВОГО ХОЛОДИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ  
ПРОИЗВОДСТВА ЗАО “АТЛАНТ”**

# Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	3
<b>РАЗДЕЛ 1. ХОЛОДИЛЬНИКИ И МОРОЗИЛЬНИКИ БЫТОВЫЕ, ТОРГОВОЕ ХОЛОДИЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ. ....</b>	<b>5</b>
1. Методы получения холода. ....	5
2. Устройство, принцип работы и схемы холодильных агрегатов. ....	5
3. Характеристики хладонов и масел, применяемых в холодильниках, морозильниках и торговом холодильном оборудовании. ....	6
4. Конструкторско-технологическая характеристика холодильников и морозильников, выпускаемых ЗАО «АТЛАНТ».....	6
5. Конструкторско-технологическая характеристика торгового холодильного оборудования (шкаф-витрина), выпускаемого ЗАО «АТЛАНТ».....	7
6. Технические характеристики электронного блока E 72.....	7
7. Холодильники МХТЭ-30-00 и МХТЭ-30-01».....	13
8. Модели и технические характеристики компрессоров производства ЗАО «АТЛАНТ»..	16
9. Модели терморегуляторов, применяемых в холодильниках и морозильниках, производства ЗАО «АТЛАНТ».....	19
10. Определение температуры в холодильной камере.....	21
11. Методика определения уровня звука.....	22
12. Способ устранения шума в морозильной камере.....	23
<b>РАЗДЕЛ 2. ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА ХОЛОДИЛЬНИКОВ, МОРОЗИЛЬНИКОВ И ТОРГОВОГО ХОЛОДИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....</b>	<b>24</b>
1. Основные требования и особенности технологии ремонта холодильного агрегата..	24
2. Порядок ремонта холодильников и морозильников с заменой шкафа, узлов холодильного агрегата.....	24
3. Порядок замены и установки компрессоров С-К, С-КМ и С-КО.....	25
4. Технология ремонта торгового холодильного оборудования.....	27
5. Технические требования к отремонтированным холодильникам и морозильникам..	27
6. Технология ремонта холодильников с дефектом «Утечка хладона в контуре обогрева».....	27
7. Технология ремонта шкафов с дефектом «ПРОМЕРЗАНИЕ».....	29
РЕМОНТ ХОЛОДИЛЬНЫХ ШКАФОВ С ДЕФЕКТОМ «ПРОМЕРЗАНИЯ ЗАДНЕЙ СТЕНКИ ВДОЛЬ ПЕРЕЛИВНОЙ ТРУБКИ».....	29
РЕМОНТ ХОЛОДИЛЬНЫХ ШКАФОВ С ДЕФЕКТОМ «ПРОМЕРЗАНИЕ «ШЕИ».....	30
РЕМОНТ ХОЛОДИЛЬНЫХ ШКАФОВ С ДЕФЕКТОМ «ПРОМЕРЗАНИЯ «КРЫШИ».....	31
8. Технология ремонта холодильников и морозильников, заправленных изобутаном..	31
9. Технология приготовления флюса и пайки стыков алюминий – алюминий.....	38
10. Порядок ремонта холодильников и морозильников с заправкой смесью С10М1Г (замена R12).....	39
11. Правила эксплуатации прибора MINI-R (MICRO-R) при ремонте холодильников.....	40
12. Требования безопасности при ремонте холодильников и морозильников.....	45
<b>РАЗДЕЛ 3. ПОДКЛЮЧЕНИЕ СТИРАЛЬНЫХ МАШИН.....</b>	<b>48</b>
1. Подключение электрической части.....	48
2. Подключение сантехнической части.....	48
<b>ПАмяТКА О МОДЕЛЯХ ХОЛОДИЛЬНИКОВ И ДРУГИХ ИЗДЕЛИЯХ.....</b>	<b>49</b>
<b>ОРГАНИЗАЦИЯ СЕРВИСА ИЗДЕЛИЙ ПРОИЗВОДСТВА ЗАО “АТЛАНТ”.....</b>	<b>49</b>
<b>КЛАССИФИКАТОР ДЕФЕКТОВ ХОЛОДИЛЬНИКОВ И МОРОЗИЛЬНИКОВ.....</b>	<b>50</b>

## Введение.

### История создания и развития ЗАО «АТЛАНТ».

**24 августа 1959 года** – Совет Министров БССР принимает решение о специализации Минского завода газовой аппаратуры на выпуск бытовых холодильников с программой выпуска 50 тысяч штук в год.

**Август 1962 года** – изготовлена первая партия холодильников «Минск-1» в количестве 25 штук. До конца года выпущено 854 холодильника. Начало первого этапа реконструкции завода по ул. Тимирязева, 6б.

**Январь 1964 года** – начало серийного выпуска холодильника «Минск-2». За год изготовлено 30 тыс. холодильников.

**20 мая 1967 года** – заключен контракт с французской фирмой «СМЕР» на поставку комплектного оборудования и технической документации для производства 500 тыс. холодильников в год. Начало производства холодильника «Минск-3».

**Август 1969 года** – изготовлен 500000-й холодильник. Подготовка производства холодильника «Минск-4».

**1971 год** - начало массового выпуска холодильника «Минск-5». Начало изготовления холодильника «Минск-6».

**1974 год** – начало массового экспорта холодильников в Польшу и Кубу. Впервые в СССР освоен массовый выпуск холодильников «Минск-10» и «Минск-11» с использованием пенополиуретана (ППУ).

**1 января 1977 года** – создано производственное объединение «Атлант», в состав которого вошли Минский, Алитусский и Смоленский заводы холодильников и Мажейкяйский завод компрессоров. Начало освоения морозильника «Минск-17» и холодильника «Минск-12».

**1978 год** – начало серийного выпуска двухкамерного холодильника «Минск-15».

**1984 год** - изготовлено 627,1 тыс. холодильников, из них 388,7 тыс. шт. – на экспорт в 29 стран мира – во все страны СЭВ и развитые страны Францию, Великобританию, Италию, Бельгию, Голландию, Грецию, Австралию и другие.

**1988 год** – изготовлены первые 2000 холодильников «Минск-126».

**1993 год** – изготовлено 738 тыс. холодильников и 316 тыс. компрессоров.

**1995 год** - изготовлено 753 тыс. холодильников и 1 миллион 300 тыс. компрессоров. Переход на выпуск холодильников на хладоне R134a.

**1999 год** – начало выпуска холодильников МХМ-17ХХ.

**2001 год** – серийное изготовление самого большого холодильника-морозильника с объемом 400 л – МХМ-1733.

**2002 год** – выпуск холодильников на изобутане (R600a) (МХМ-18ХХ)

**2003 год** – выпуск стиральных машин автоматических (СМА), термоэлектрических холодильников (МХТЭ)

**2004 год** – выпуск холодильников с электронным модулем управления (МХМ-174Х-ХХ и МХМ-184Х-ХХ), с листотрубными испарителями МК и ХК (МХМ-28ХХ), начало выпуска конфорочных панелей встраиваемых (КПВ), электрочайников ЭЧТЗ.

# **Раздел 1. Холодильники и морозильники бытовые, торговое холодильное оборудование.**

## **1. Методы получения холода.**

### **Понятие холода.**

Холод - это тепловой поток, температура которого ниже температуры окружающей среды.

### **Безмашинный и машинный способы получения холода.**

Безмашинный способ получения холода – понижение температуры (охлаждение) с помощью льда, льдосоляной смеси (до  $-18^{\circ}\text{C}$ ), испарения эфира, спирта на охлаждаемой поверхности.

Преимущества такого способа – доступность, низкая стоимость.

Недостатки – невозможность применения автоматического регулирования, получения более низких температур, ограниченность применения.

Машинные методы получения искусственного холода - различают 2 основных способа:

- а) способ кипения жидких тел;
- б) термоэлектрический способ;

Способ получения холода на основе принципа кипения жидких тел основан на свойствах хладона кипеть при низких температурах.

Классификация холодильных машин.

Различают компрессорные и абсорбционные холодильные машины.

В абсорбционных холодильных машинах хладон (аммиак) циркулирует в системе в результате нагрева и абсорбции. Преимущество – бесшумность в работе.

Недостатки – невозможность получения температур ниже  $-18^{\circ}\text{C}$ , сложность в ремонте и обслуживании, опасность для окружающей среды в производстве и эксплуатации, энергоемкость.

Наиболее распространенными являются компрессионные холодильные машины.

## **2. Устройство, принцип работы и схемы холодильных агрегатов.**

Холодильный агрегат состоит из компрессора, конденсатора, испарителя и фильтр-осушителя.

Пары хладона всасываются компрессором из испарителя, сжимаются и нагнетаются в конденсатор в горячем виде. В конденсаторе происходит фазовое превращение пара в жидкость (пар - паро-жидкостная смесь – жидкость), т. е. конденсация хладагента. При конденсации происходит теплообмен хладона с окружающей средой. Из конденсатора жидкий хладон поступает через фильтр-осушитель (где происходит очистка от механических примесей и влагопоглощение) в капиллярную трубку и испаритель.

Из-за разности давлений (высокого в конденсаторе и низкого в испарителе), создаваемого компрессором жидкий хладон кипит, поглощая тепло от стенок испарителя и окружающей среды. Из испарителя пары хладона по трубке всасывающей поступают в компрессор и цикл повторяется.

Схемы холодильных агрегатов прилагаются.

При термоэлектрическом способе низкую температуру можно получить нагревая один из двух соединенных между собой металлов, при подключении электроэнергии (эффект Пельтье). Другой металл из пары при этом охлаждается.

Холодильники с термоэлектрическим охлаждением не имеют движущихся и трущихся частей, бесшумны в работе, позволяют точно регулировать температуру, надежны в эксплуатации.

### 3. Характеристики хладонов и масел, применяемых в холодильниках, морозильниках и торговом холодильном оборудовании.

Таблица 1.

№	Характеристики	R12	R134a	R600a	C10M1"Г"
1	Формула	C F <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> CH	R22/R21/R142b (50/20/30) %
2	Химическое название	Дифтор-дихлорметан	Тетрафторэтан	Изобутан	Смесевый хладагент
3	Молекулярная масса, г/моль	120,9	102	58,1	93,4
4	Температура кипения, °С	-29,7 °С	-26,5 °С	-11,7 °С	-30,5 °С
5	Применяемое масло	Минеральное ХФ 12-16	Синтетическое Mobil Arctic-22	Минеральное CASTROL HC15	Минеральное ХФ 12-16
6	Горючесть	Негорючий	Негорючий	Горючий	Негорючий
7	ПДК, мг/м <sup>3</sup>	3000	3000	3000	3000
8	Совместимость с маслом ХФ12-16	Совместим	Несовместим	Совместим	Совместим
9	Совместимость с синтетическим маслом	Совместим	Совместим	Совместим	Совместим

### 4. Конструкторско-технологическая характеристика холодильников и морозильников, выпускаемых ЗАО «АТЛАНТ»

Холодильник выполнен по конструктивной схеме, основу которого составляет наполненный шкаф, изготовленный из панелей.

Корпус состоит из наружного стального и внутреннего пластмассового шкафов. Объем между шкафами заполнен теплоизоляцией – пенополиуретаном (ППУ), которая жестко связывает между собой наружный и внутренний шкафы. В связи с этим замена отдельных конструкций шкафа в сборе невозможна.

Проём шкафа закрывается одной или двумя дверьми (в зависимости от модели). Объем между наружной и внутренней панелями дверей также заполнен ППУ, что делает невозможным замену залитых элементов двери (для моделей 60-й, 700-й, 800-й, 600-й серий). Герметичность шкафа и двери обеспечивается уплотнителем двери, содержащим магнитную вставку.

В холодильных камерах (ХК) применяются испарители прокатно-сварного типа (кроме моделей МХМ-28ХХ). В холодильниках 600-й, 700-й и 800-й серий указанные испарители полностью запенены и являются несъемными.

Испарители морозильной камеры (МК) и ХК моделей МХМ-28ХХ выполнены в виде листотрубных теплообменников, которые запенены в корпусе шкафа и, в случае неисправности, заменяются вместе со шкафом.

Компрессор (компрессоры) расположен в нише задней части шкафа.

На задней части закреплен проволочно-трубный конденсатор, часть объема которого входит в систему холодильного агрегата ХК, другая часть – в систему холодильного агрегата МК (для двухкомпрессорных холодильников).

В качестве дросселирующего устройства (регулирующего вентиля) применена капиллярная трубка, входящая в состав трубки всасывающей (труба в трубе).

В каждом холодильном агрегате для очистки загрязнений и поглощения влаги предусмотрен фильтр-осушитель. При проведении работ, связанных с распайкой холодильного агрегата, фильтр-осушитель подлежит замене.

По контуру дверного проема МК расположена трубка обогрева дверного проема, являющаяся неотъемлемой частью холодильного агрегата.

Обогрев дверного проема предотвращает образование конденсата и примерзание двери к контуру шкафа т.к. указанная трубка находится между наружным и внутренним шкафами в запененной части, то она не подлежит замене.

Температура в холодильниках регулируется автоматически, одним или двумя терморегуляторами, в зависимости от модели.

При открытой двери, оставленной на длительное время, срабатывает звуковая сигнализация – в моделях 600-й, 700-й, 800-й серий.

Во всех моделях холодильников предусмотрена автоматическая оттайка за счет применения нагревателя (в моделях М-12, 16А - клапан оттайки).

## **5. Конструкторско-технологическая характеристика торгового холодильного оборудования (шкаф-витрина), выпускаемого ЗАО «АТЛАНТ»**

Конструкция шкафа и холодильного агрегата аналогична выпускаемой гамме холодильников. Отличительными признаками являются наличие прозрачной двери – для выкладки и демонстрации товаров, постоянно включенными лампами освещения во внутреннем шкафу, и наружной рекламной панели. Температура внутри распределяется вентилятором. Испаритель листопркатного типа расположен вдоль задней стенки внутреннего шкафа. Шкаф-витрина работает в более широком диапазоне температур окружающего воздуха, чем в обычных бытовых холодильниках – от 10 до 50°С.

## **6. Технические характеристики электронного блока Е 72 (ф.«Siebe Appliance Controls GmbH») управления двухкамерным холодильником с двумя компрессорами**

### **6.1 Область применения.**

6.1 Блок предназначен для управления работой и отображения информации о режимах работы бытового двухкамерного холодильника с двумя компрессорами, соответствующего ГОСТ 16317-95 (МЭК 335-2-24-84).

### **6.2 Основные технические характеристики.**

6.2.1 Диапазон номинальных напряжений	- (220-230) В.
6.2.2 Диапазон рабочих напряжений	- (170-255)В.
6.2.3 Род тока	- однофазный переменный частотой 50 Гц.
6.2.4 Потребляемая мощность	- 5 Вт, не более.
6.2.5 Нагрузка на лампу накаливания (контакт 3)	- 15 Вт, не более.
6.2.6 Режим работы	- продолжительный.
6.2.7 Срок службы	- 10 лет.

### **6.3 Общие требования и требования безопасности.**

6.3.1 Общие требования к электронному блоку по ГОСТ МЭК 730-1-95 (EN 60730-1).

6.3.2 Особые требования к электрическим органам управления по ГОСТ МЭК 730-2-1 (EN 60730-2-1).

6.3.3 Особые требования к термочувствительным устройствам по ГОСТ МЭК 730-2-9 (EN 60730-2-9).

6.3.4 Требования безопасности по ГОСТ 27570.0, ГОСТ 27570.1, ГОСТ МЭК 335-1 (EN 60335-1) и МЭК-335-2-24 (EN 60335-2-24).

6.3.5 Блок по ЭМС в составе холодильника должен соответствовать требованиям EN 55014-1, EN 55014-2, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3.

## 6.4 Функции блока.

### 6.4.1 Общие функции блока.

6.4.1.1 Блок должен обеспечивать задание и поддержание температур в холодильной (ХК) и морозильной (МК) камерах.

6.4.1.2 Блок должен обеспечивать световую сигнализацию о работе МК и ХК холодильника:

- два зеленых (green) индикатора (ХК и МК);
- желтый (yellow) индикатор (вкл. режима замораживания);
- красный (red) индикатор (превышение температуры в МК и сигнал оттаивания).

6.4.1.3 Блок должен обеспечивать цифровое отображение задаваемой температуры ХК и МК, возможность отдельного включения-отключения обеих камер холодильника (freezer on/off и fridge on/off). При выключении МК или ХК цифровая индикация и зеленый светодиод соответствующей камеры должны погаснуть, сигналы управления (освещения, звуковой сигнал, вкл./откл. компрессора) не поступают.

6.4.1.4 При первом включении задержка между запуском компрессоров 5 сек., первым включается компрессор МК, через 5 сек. – компрессор ХК.

6.4.1.5 Управление температурами в ХК и МК производится посредством отдельного управления соответствующими компрессорами мощностью до 120 Вт каждый (контакты 4 и 5). Пусковой ток – до 8А, номинальный ток – до 0.55 А.

6.4.1.6 Блок должен включать лампу освещения мощностью 15Вт при открывании двери ХК. Датчиком открывания двери ХК служит выключатель, замыкающий контакт 2 блока управления на нейтральный провод.

6.4.1.7 За пределами диапазона рабочих напряжений (170-255) В блок должен прекратить свою работу — отключить звуковую и световую индикацию (кроме двухсегментного индикатора МК), не включать компрессоры. Лампа освещения должна выключаться, если напряжение превышает 255В. На двухсегментном индикаторе МК при этом отображается код F4, если напряжения упало ниже 170 В или код F5, если напряжение повысилось выше 255В.

При возвращении напряжения в рабочий диапазон блок должен обеспечить задержку запуска компрессоров на 5 мин.

6.4.1.8 Блок должен обеспечивать включение звуковой сигнализации (ЗС) открытой двери ХК в двух режимах – рабочем и проверочном.

6.4.1.8.1 Рабочий режим предусматривает включение ЗС через  $(35 \pm 5)$ сек. после открывания двери ХК в случае, когда она не была закрыта в течение указанного времени. Отключается ЗС закрытием двери ХК или нажатием кнопки «Выкл. звука» (alarm reset) при открытой двери.

Периодичность ЗС – 1 сек. (0.5сек. включено/0.5сек. выключено).

6.4.1.8.2 Проверочный режим предусматривает включение ЗС немедленно (без задержки) когда открывается дверь ХК при условии, что сразу после этого кнопка «замораживание» (super frost) была нажата и удерживалась не менее 3 сек. Отключается данный режим и ЗС закрытием двери ХК либо нажатием кнопки «Выкл. звука»(alarm reset).

Периодичность ЗС – 2 сек. (1сек. вкл./1сек. выкл.).

6.4.1.8.3 Характеристика ЗС.

6.4.1.8.3.1. Уровень ЗС на расстоянии 1м от блока —  $(60 \pm 5)$ дБ.

6.4.1.8.3.2 Частота ЗС — (3,0...4,5) кГц.

### 6.4.2 Функции блока при неисправности датчиков.

6.4.2.1 В случае выхода из строя датчика R1 или R2 блок должен отключить компрессор ХК и поддерживать его в отключенном состоянии.

На двухсегментном индикаторе МК при этом отображается код неисправности:

F1 – если неисправен датчик R1 (датчик ХК по воздуху);

F2 – если неисправен датчик R2 (датчик ХК по испарителю).

6.4.2.2 В случае выхода из строя датчика R3 блок должен установить циклическую работу компрессора МК как это было до того, как датчик R3 стал неисправным, т.е. время работы и отключения компрессора как при последнем цикле, когда датчик R3 был исправен. На двухсегментном индикаторе МК при этом отображается код неисправности F3.

### **6.4.3 Функции блока при токовой перегрузки в цепи компрессоров.**

6.4.3.1 Блок должен обеспечивать защиту от токовой перегрузки полупроводниковых ключей, коммутирующих цепи компрессоров, путем их отключения при увеличении коммутируемого тока выше допустимых норм:

- 6.3 А, в течение 15 сек.;
- 8А, в течение 1 сек.

6.4.3.2 Повторное включение должно происходить через 300 сек., не менее.

6.4.3.3 При наличии перегрузки при пятом включении, блок отключает соответствующую цепь компрессора и индикации, при этом на двухсегментном индикаторе МК должен высвечиваться код неисправности:

- F6, неисправность в цепи компрессора ХК;
- F7, неисправность в цепи компрессора МК;
- F6, F7 (попеременно высвечиваются с интервалом 2 сек.) в случае неисправности в обоих цепях.

6.4.3.4 Включение компрессора должно обеспечиваться нажатием соответствующей кнопки вкл./откл. камер холодильника.

6.4.3.5 При не устранении причин токовой перегрузки блок работает согласно п.п. 6.4.3.2, 6.4.3.3.

6.4.3.6 При устранении причин токовой перегрузки блок работает в нормальном режиме с уставками, которые были выставлены до отключения.

### **6.4.4 Функции блока по ХК.**

6.4.4.1 Блок должен измерять температуру на датчиках в холодильной камере в диапазоне от  $(-40)^{\circ}\text{C}$  до  $(+40)^{\circ}\text{C}$ .

6.4.4.2 Диапазон устанавливаемых значений в ХК ( $T_{\text{уст}}$ ) от  $(+2)^{\circ}\text{C}$  до  $(+8)^{\circ}\text{C}$  с дискретностью  $1^{\circ}\text{C}$ . При задании температуры индикация мигающая. Мигание прекращается автоматически через 3 сек. после задания температуры. Светодиод «+» не мигает.

6.4.4.3 В диапазоне температур на датчике R1 от  $(-2)^{\circ}\text{C}$  до  $(+12)^{\circ}\text{C}$  блок должен отображать установленную температуру ( $T_{\text{уст}}$ ). За пределами данного диапазона температур индикатор должен мигать с частотой 1 Гц и отображать букву «L» в случае если температура ниже  $(-2)^{\circ}\text{C}$  или «H» если температура выше  $(+12)^{\circ}\text{C}$ . Светодиод «+» не мигает.

6.4.4.4 Блок должен иметь 2 датчика для управления работой ХК.

6.4.4.4.1 Датчик R1 (sensor air fridge) отвечает за выключение компрессора ХК:  $T_{\text{отклХК}} = (T_{\text{устХК}} + 1)^{\circ}\text{C}$ ; Длина провода датчика 1950 мм.

6.4.4.4.2 Датчик R2 (sensor evaporator fridge) предназначен для обеспечения оттайки испарителя и устанавливается на испарителе. Датчик отвечает за включение компрессора ХК. Температура включения компрессора:  $T_{\text{вклХК}} = (4 \pm 1)^{\circ}\text{C}$ . Длина провода датчика 1500 мм.

### **6.4.5 Функции блока по МК.**

6.4.5.1 Блок должен измерять температуру на датчике в морозильной камере в диапазоне от  $(-40)^{\circ}\text{C}$  до  $(+40)^{\circ}\text{C}$ .

6.4.5.2 Диапазон устанавливаемых значений в морозильной камере ( $T_{\text{уст}}$ ) от  $(-18)^{\circ}\text{C}$  до  $(-24)^{\circ}\text{C}$  с дискретностью  $1^{\circ}\text{C}$ . При задании температуры индикация мигающая. Светодиод «-» не мигает. Мигание прекращается автоматически через 3 сек. после задания температуры.

6.4.5.3 В диапазоне температур на датчике R3 от  $(-28)^{\circ}\text{C}$  до  $(-13)^{\circ}\text{C}$  блок должен отображать установленную температуру ( $T_{\text{уст}}$ ). За пределами данного диапазона температур индикатор должен мигать с частотой 1 Гц и отображать букву «L» в случае если температура ниже  $(-28)^{\circ}\text{C}$  или «H» если температура выше  $(-13)^{\circ}\text{C}$ . Светодиод «-» не мигает.

6.4.5.4 Параметры датчика R3 (sensor air freezer), управляющего МК:

- температура отключения компрессора  $T_{\text{отклМК}} = (T_{\text{устМК}} - 2)^{\circ}\text{C}$ ;
- температура включения компрессора  $T_{\text{вклМК}} = (T_{\text{устМК}} + 2)^{\circ}\text{C}$ ;
- Длина провода датчика 2500 мм.

6.4.5.5 При повышении температуры выше  $(-13)^{\circ}\text{C}$  должен загореться красный индикатор. Когда температура падает ниже  $(-13)^{\circ}\text{C}$  минимум на  $0.5^{\circ}\text{C}$  ( $> -13.5^{\circ}\text{C}$ ) индикатор

автоматически гаснет. Включение и выключение индикатора должно производиться одновременно с включением и выключением индикации «Н» на индикаторе МК. Дифференциал включения и отключения красного светодиода  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ .

6.4.5.6 Сигнал оттаивания.

6.4.5.6.1 Для предотвращения незамеченного оттаивания и последующего замораживания при включенной электроэнергии блок должен генерировать сигнал оттаивания – *мигающий красный светодиод* (1 сек. вкл./1 сек. выкл.) – если температура в МК выше  $(-9)^{\circ}\text{C}$  в течение трех часов. Сигнал оттаивания не возвращается в исходное положение автоматически. Он возвращается вручную путем нажатия кнопки выключения сигнала тревоги «Выкл. звука» (alarm reset).

6.4.5.6.2 Для предотвращения незамеченного оттаивания при отключенной электроэнергии или перерыве в подаче электроэнергии в течение неопределенного времени, блок должен генерировать сигнал оттаивания только тогда, когда температура на датчике МК выше  $+2^{\circ}\text{C}$ . Сигнал оттаивания не возвращается в исходное положение автоматически. Он возвращается вручную путем нажатия кнопки выключения сигнала тревоги «Выкл. звука» (alarm reset).

6.4.5.7 Блок должен предусматривать возможность переключения на режим «замораживание» (super frost) с автоматическим отключением через 24 часа и переходом в нормальный режим работы. В режиме «замораживание» должен гореть желтый индикатор, на индикаторе температуры МК должны отображаться буквы «SF», а компрессор МК работать непрерывно. В режиме «замораживание» блок не должен генерировать сигнал оттаивания – мигающий красный светодиод. После отключения режима «замораживание» желтый индикатор гаснет, а на цифровом табло отображается  $T_{\text{уст}}$ .

#### **6.4.6 Функция блока по измерению реальной температуры в ХК и МК (на датчиках)**

6.4.6.1 При активировании обеих регулирующих кнопок установки температур одновременно в течение 3 сек. на индикаторах должны показываться реальные температуры на датчиках R1 и R3. Светодиоды обозначающие знаки «+» и «-» должны мигать (0.5сек. вкл./ 0.5сек. выкл.).

Светодиод, обозначающий знак «-» начинает мигать, когда температура в МК ниже  $0^{\circ}\text{C}$ .

6.4.6.2 Односегментный индикатор ХК за пределами диапазона  $(0...+9)^{\circ}\text{C}$  отображает L если температура ниже  $0^{\circ}\text{C}$  или H если температура выше  $(+9)^{\circ}\text{C}$ .

6.4.6.3 Двухсегментный индикатор МК отображает реальную температуру. *При положительной температуре на датчике светодиод «-» не горит. При отрицательной температуре на датчике светодиод «-» мигает.*

6.4.6.3 Обратное переключение на установленные температуры осуществляется повторным активированием кнопок установки температур одновременно в течении 3 сек. или через 30 минут автоматически или после отключения холодильника от сети.

#### **6.4.7 Функция блока при проверочном режиме холодильника.**

**В блоке предусмотрен проверочный режим, который предназначен для приемо-сдаточных испытаний (ПСИ) холодильников и не предназначен для потребителя.**

6.4.7.1 Вход в данный режим должен обеспечиваться одновременным нажатием в течение 3 сек., не менее, двух кнопок - задания температуры в МК и выключения звука. *Желтый индикатор начинает мигать.*

6.4.7.1.1 На цифровом индикаторе МК должна установиться мигающая  $T_{\text{устМК}} = -14^{\circ}\text{C}$  и мигающий индикатор “-”, красный индикатор функционирует согласно п. 4.5.5.

6.4.7.1.2 На цифровом индикаторе ХК должна установиться мигающая  $T_{\text{устХК}} = +8^{\circ}\text{C}$  и мигающий индикатор “+”.

6.4.7.2 При отключении компрессора МК на цифровом индикаторе МК должна установиться не мигая  $T_{\text{отклМК}} = (T_{\text{устМК}} - 2)^{\circ}\text{C}$ , т.е.  $T_{\text{отклМК}} = -16^{\circ}\text{C}$ , индикатор “-” перестает мигать. *Зеленый индикатор вкл./выкл. морозильной камеры начинает мигать.*

6.4.7.3 При отключении компрессора ХК на цифровом индикаторе ХК должна установиться не мигая  $T_{\text{отклХК}} = (T_{\text{устХК}} + 1)^{\circ}\text{C}$ , т.е.  $T_{\text{отклХК}} = +9^{\circ}\text{C}$  и индикатор “+” перестает мигать. *Зеленый индикатор вкл./выкл. холодильной камеры начинает мигать.*

6.4.7.4 Включение компрессоров ХК и МК должно происходить соответственно согласно п.п. 6.4.4.2 и 6.4.5.4. При выключенных компрессорах должны выполняться п.п. 6.4.7.1.1 и 6.4.7.1.2.

6.4.7.5 Выход из данного режима должен происходить автоматически через 2 ч. после активизации режима или принудительно, повторным нажатием кнопок, которые обеспечивали вход, а также при отключении холодильника от сети. *После выхода из проверочного режима желтый индикатор гаснет и зеленые индикаторы прекращают мигать.*

#### **6.4.8 Диагностика блока**

6.4.8.1 Блок должен обладать возможностью встроенной проверки исправности всех элементов, входящих в его состав. Выполнение ниже перечисленных шагов свидетельствует об исправности электронного блока. *Вход в режим самодиагностики*

*Действие:* Удерживая в нажатом состоянии кнопку включения ХК, включить холодильник в сеть. Кнопку отпустить.

*Результат:* Все светодиоды выключены. На двухсегментном индикаторе температур МК отображается код **EE**.

##### **6.4.8.2 Шаг 1**

*Действие:* Нажать кнопку задания температур в МК.

*Результат:* Все светодиоды включены. Все сегменты на индикаторах температур ХК и МК светятся.

##### **6.4.8.3 Шаг 2**

*Действие:* Нажать кнопку задания температур в МК.

*Результат:* Светятся светодиоды: "+", зелёный светодиод включения компрессора ХК. На двухсегментном индикаторе температур МК отображается код **PI**. На односегментном индикаторе температур ХК – код **P**.

##### **6.4.8.4 Шаг 3**

*Действие:* Нажать кнопку задания температур в МК.

*Результат:* Светятся светодиоды: "-", зелёный светодиод включения компрессора МК, красный светодиод и желтый светодиод. На двухсегментном индикаторе температур МК отображается код **LI**. На односегментном индикаторе температур ХК – код **L**.

##### **6.4.8.5 Шаг 4**

*Действие:* Нажать кнопку задания температур в МК.

*Результат:* Все светодиоды и сегменты на индикаторах температур ХК и МК выключены.

##### **6.4.8.6 Шаг 5**

*Действие:* Нажать кнопку задания температур в ХК.

*Результат:* Все светодиоды выключены. На двухсегментном индикаторе температур в МК отображается значение температуры на датчике по воздуху в ХК. На односегментном индикаторе температур ХК отображается код **I**.

##### **6.4.8.7 Шаг 6**

*Действие:* Нажать кнопку задания температур в ХК.

*Результат:* Все светодиоды выключены. На двухсегментном индикаторе температур в МК отображается значение температуры на датчике на испарителе в холодильной камере. На односегментном индикаторе температур ХК отображается код **E**.

*Примечание:* Может включаться светодиод "-" в случае отрицательной температуры на датчике.

##### **6.4.8.8 Шаг 7**

*Действие:* Нажать кнопку задания температур в ХК.

*Результат:* Все светодиоды выключены. На двухсегментном индикаторе температур в МК отображается значение температуры на датчике в морозильной камере. На односегментном индикаторе температур ХК отображается код **S**.

*Примечание:* Может включаться светодиод "-" в случае отрицательной температуры на датчике.

##### **6.4.8.9 Шаг 8**

*Действие:* Нажать кнопку включения МК.

*Результат:* Световая и звуковая сигнализация аналогична предыдущему шагу. Запускается компрессор МК.

#### 6.4.8.10 Шаг 9

*Действие:* Нажать кнопку включения режима “Замораживание”.

*Результат:* Световая и звуковая сигнализация аналогична предыдущему шагу. Запускается компрессор ХК.

#### 6.4.8.11 Шаг 10

*Действие:* Нажать кнопку выключения звукового сигнала.

*Результат:* Включается постоянный звуковой сигнал.

#### 6.4.8.12 Шаг 11

*Действие:* Нажать кнопку выключения звукового сигнала.

*Результат:* Постоянный звуковой сигнал выключается.

#### 6.4.8.13 Шаг 12

*Действие:* Открыть дверь.

*Результат:* На индикаторах температур ХК и МК, совместно, указывается фактическое напряжение. Ожидаемые значения между 184В и 276В.

#### 6.4.8.14 Шаг 13

*Действие:* Закрыть дверь.

*Результат:* На двухсегментном индикаторе температур МК отображается код **21**.  
На односегментном индикаторе температур ХК. – код **3**.

#### 6.4.8.15 Выход из режима самодиагностики

*Действие:* Нажать кнопку включения ХК.

*Результат:* Холодильник переходит в рабочий режим.

### 6.4.9 Настройки блока в условиях поставки.

6.4.9.1 ХК - во включенном состоянии,  $T_{устХК} = +2^{\circ}\text{C}$ ;

6.4.9.2 МК - во включенном состоянии,  $T_{устМК} = -18^{\circ}\text{C}$ .

6.4.9.3 Режим «Super Frost» - отключен.

## 6.5 Комплектность.

В комплект электронного блока E72 входит следующее:

- модуль управления	E72-H6200	- 1 шт.;
- модуль индикации	EP4-H1200	- 1 шт.;
- датчик ХК по воздуху	L66-L3069-000	- 1 шт.;
- датчик ХК по испарителю	L66-L3068-000	- 1 шт.;
- датчик МК по воздуху	L66-L3067-000	- 1 шт.

## 7. Холодильники МХТЭ-30-00 и МХТЭ-30-01»

### 1. Общие технические характеристики

Холодильники термоэлектрические МХТЭ-30-00 и МХТЭ-30-01ТУ РБ 100010198.045 – 2003 (далее – холодильники), предназначены для охлаждения и хранения охлаждённых продуктов и напитков в бытовых условиях, гостиницах, кемпингах, домах отдыха и пр.

Климатическое исполнение по ГОСТ 15150 УХЛ 4.2\* для работы при температуре окружающей среды от плюс 16 до плюс 32 °С.

Холодильники - 1 класса защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 27570.1, по степени попадания влаги – обычного исполнения по ГОСТ 27570.1.

Конструкция холодильника предусматривает возможность встраивания его в мебель. Необходимые размеры объема для встраивания, расположение элементов крепления, размеры минимальных окон для обеспечения конвективного теплообмена приведены в инструкции по эксплуатации.

Основные параметры и размеры холодильников должны соответствовать значениям, указанным в таблице.

Наименование показателя	Значение параметра	
	МХТЭ-30-00	МХТЭ-30-01
Общий объём холодильника, м3	0,031	0,031
Полезный объём холодильника, м3	0,030	0,30
Охлаждаемая площадь полок, м2	0,14	0,14
Охлаждение горячей стороны радиатора	Естественное	Принудительное
Температура в холодильной камере, ОС	От 0 до плюс 16	От 0 до плюс 12, дополнительный режим от 0 до плюс 8 при температуре окружающей среды от плюс 16 до плюс 25
Номинальное суточное энергопотребление при температуре окружающего воздуха плюс 25 ОС, кВт/ч	0,8	0,6
Температура окружающего воздуха, ОС	От плюс 16 до плюс 32	От плюс 16 до плюс 32
Уровень шума, дБ, не более	-	32
Масса холодильника, кг, не более	12,5	12,5
Габаритные размеры, мм		
-высота	525-5	525-5
-ширина	400-5	400-5
-глубина	450-5	450-5
Номинальная потребляемая мощность, Вт	40	40

Средняя наработка на отказ не менее 50000 ч. Средний срок службы не менее 10 лет.

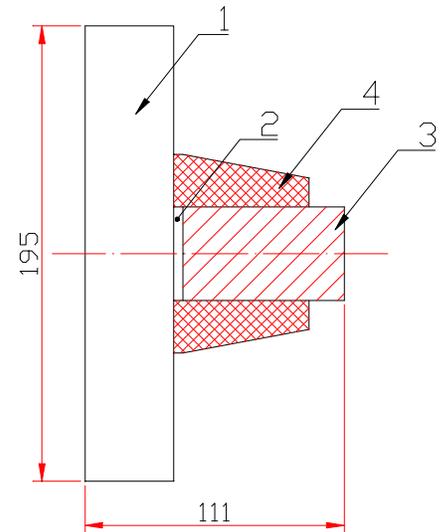
## 2. Описание конструкции.

Холодильник состоит из теплоизолированного шкафа, двери, термоэлектрического агрегата, элементов крепления холодильника в мебели. Дверь холодильника состоит из металлической окрашенной (или металлопласт) панели, двух литых пластмассовых накладок двери, вакуумформованной внутренней панели двери. Уплотнитель – серийный с профилем «ласточкин хвост». Барьеры двери – литые пластмассовые, способ крепления на двери – серийный. Шкаф внутренний – сборный (неразъемно) из двух литых пластмассовых деталей. Шкаф наружный – «О»-образная металлическая окрашенная (или металлопласт) обечайка с литой пластмассовой панелью задней. Все элементы шкафа крепятся между собой самонарезами и фиксируются пеной. За лицевой поверхностью шкафа внутреннего запенены плоские магниты, которые в совокупности с магнитными вставками уплотнителя обеспечивают необходимое усилие открывания двери. Петля верхняя – скрытая, без регулировки, нижняя – открытая, имеет возможности регулировки в горизонтальной плоскости. Зазоры регулируются шайбами различной толщины. Дверь имеет возможность перенавески, которая обеспечивается наличием второй петли верхней. Перенавеска осуществляется снятием петли нижней, снятием двери, переустановкой ручки двери в новое положение, выкручиванием оси петли верхней и переустановкой ее в отверстие второй петли верхней, установкой двери и фиксацией ее петлей нижней. Все незадействованные крепежные отверстия закрываются декоративными пробками.

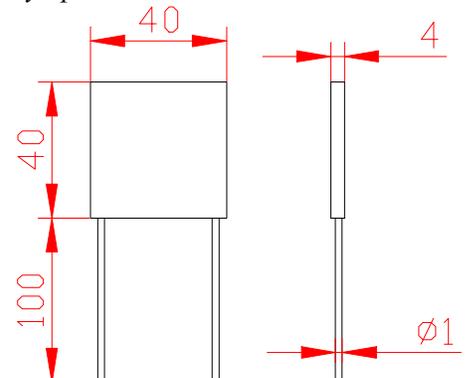
**Холодильный агрегат – термоэлектрический. Состоит из двух термоэлектрических модулей, блока питания и управления, для модификации МХТЭ30-01 – панели вентилятора.**

Модуль состоит из (см. рис) радиатора 1, термоэлемента 2, дистансера 3, теплоизоляции 4. В комплект поставки входят блок питания и управления, вентилятор (для агрегата с принудительной конвекцией).

*Радиатор предназначен для отвода тепла от термоэлемента в окружающую среду. Радиатор представляет из себя оребренную алюминиевую пластину. Отдача тепла осуществляется благодаря конвекции (движению) воздуха вдоль ребер радиатора. Конвекция может быть естественной – нагреваясь между горячими пластинами радиатора, теплый воздух поднимается в верх, охлаждая тем самым радиатор. Для увеличения интенсивности охлаждения радиатора может применяться принудительная конвекция – воздух движется вдоль радиатора за счет дополнительно устанавливаемого на радиатор вентилятора. Дистансер представляет собой алюминиевую деталь, предназначенную для передачи холода внутрь холодильника.*



Термоэлемент является основным узлом агрегата термоэлектрического. Термоэлемент представляет собой полупроводниковый прибор размерами 40x40x4 мм с двумя выводами. При подаче на эти выводы постоянного напряжения одна сторона термоэлемента (40x40мм) нагревается, а другая охлаждается. Процесс охлаждения и нагревания обусловлен физико-химическими процессами, протекающими в твердом полупроводниковом материале термоэлемента.



Блок питания и управления представляет из себя электронное устройство, предназначенное для преобразования переменного тока сети напряжением 220В, 50 Гц в постоянный, необходимый для питания термоэлемента. Управление работой термоэлемента осуществляется путем изменения величины постоянного напряжения, подаваемого на термоэлемент. Величина постоянного напряжения, подаваемого на термоэлемент, определяется параметрами элементов регулировки блока питания и управления, а так же температурой холодной стороны термоэлемента. Блок питания имеет переключатель (тумблер) режимов работы, которые обеспечивают автоматическое поддержание режимов «Холодильник» (от 0°С до 5°С) и «Охладитель» (от 8°С до 12°С) в диапазоне температур в помещении - от 16 до 28°С ( для холодильника МХТЭ-30-01, с вентилятором). Холодильник МХТЭ-30-00 имеет только один режим «Охладитель» и автоматически поддерживает температуру от 8°С до 12°С в диапазоне комфортных температур – от 18 до 25°С.

Модули – двух типов. Отличаются наличием терморезистора, который управляет работой блока питания. Модули отличаются количеством проводов (2 или 4).

Крепление модулей, блока питания и панели вентилятора к панели задней холодильника осуществляется самонарезными винтами в закладные элементы холодильного шкафа. Соединения жгутов от модулей, панели вентилятора с блоком питания - посредством разъемов.

Модули устанавливаются в конусные отверстия шкафа и дистансер выступает за габариты поверхности внутреннего шкафа на 8 мм. Место ввода дистансера в шкаф герметизируется герметиком.

Внутри шкафа к каждому из дистансеров (поз.3) крепится радиатор холодной стороны, который представляет собой окрашенный алюминиевый лист 3 мм толщиной. Для предотвращения несанкционированного снятия потребителем, лист крепится к дистансеру оригинальным винтом ( плоская круглая головка 15 мм с двумя отверстиями). Для демонтажа листа требуется специальный инструмент. Головка винта закрыта полиэтиленовой заглушкой. Для уменьшения теплового сопротивления на поверхность контакта дистансера с листом нанесена теплопроводная паста.

### **3. Возможные дефекты и методы устранения.**

Ремонт термоэлектрического агрегата и блока питания будет производиться изготовителем агрегата - заводом «Аналитприбор» (г. Киев). Ремонт холодильника при выходе из строя элементов агрегата будет производиться путем замены блока питания, модулей, вентилятора. Диагностика состояния блока питания осуществляется путем визуальной регистрации горения сигнального светодиода, который говорит об исправности первичной цепи блока питания, проверки наличия выходного напряжения на разъеме блока (8 и 14,5 вольт). Нормальное функционирование каждого из термоэлементов проверяется по его сопротивлению (2 – 3 ома) или по току, проходящему через модуль (1,5 – 2,5 ампера). Состояние терморезистора проверяется наличием обрыва или короткого замыкания. Сопротивление терморезистора при окружающей температуре 25°С составляет 22,5 кОма. Функционирование вентилятора – визуально, при наличии питающего напряжения – 8 вольт. Возможные неисправности, методы диагностики и пр. будут изложены в соответствующей ремонтной документации и разосланы по точкам при корректировке и утверждении комплекта КД на изделие.

## 8. Модели и технические характеристики компрессоров производства ЗАО «АТЛАНТ»

8.1. Модели и технические характеристики компрессоров приведены в таблице 1.  
Таблица 1.

Модель компрессора	Потребляемая мощность, Вт не более		Масса, кг, не более	Пусковое реле	Защитное реле	Параметры рабочего конденсатора	
	С рабочим конденсатором	Без рабочего конденсатора				Емкость, мкФ	Напряжение, В
С-К 100 Н5	114	124	7,4	РТ	РКТ-1	3	450
С-К 120 Н5	126	138	7,6	РТ	РКТ-2	4	450
С-К 140 Н5	137	149,5	8,0	РТ	РКТ-2	4	450
С-К 160 Н5	160	175	8,2	РТ	РКТ-2	5	450
С-К 175 Н5	173	191	8,5	РТ	РКТ-2	5	450
С-К 200 Н5	195	215	8,6	РТ	РКТ-3	5	450
С-КМ 100Н5	95	104	7,4	РТ	РКТ-1	3	450
С-КМ 120Н5	110	121	7,6	РТ	РКТ-2	4	450
С-КМ 140Н5	130	142,5	8,0	РТ	РКТ-2	4	450
С-КМ 160Н5	135	149	8,2	РТ	РКТ-2	5	450
С-КМ 175Н5	145	161	8,5	РТ	РКТ-2	5	450
С-КМ 200Н5	175	194	8,6	РТ	РКТ-3	5	450
С-КО 60Н5	80	92	7,8	РТ	РКТ-1	3	450
С-КО 75Н5	85	95	7,9	РТ	РКТ-1	3	450
С-КО 100Н5	114	124	8,3	РТ	РКТ-1	3	450
С-КО 120Н5	126	138	8,7	РТ	РКТ-2	4	450
С-КО 140Н5	137	149,5	8,8	РТ	РКТ-2	5	450
С-КО 160Н5	160	175	9,0	РТ	РКТ-2	5	450
С-КО 175Н5	173	191	9,2	РТ	РКТ-2	5	450
С-КО 200Н5	195	215	9,3	РТ	РКТ-3	5	450
С-КН 60Н5	78	85	7,7	РТ	РКТ-5	3	450
С-КН 80Н5	95	104	7,7	РТ	РКТ-5	3	450

С-КН 90Н5	105	115	7,7	РТ	РКТ-5	3	450
С-КН 110Н5	115	126	8,6	РТ	РКТ-6	4	450
С-КН 130Н5	125	137	8,6	РТ	РКТ-6	4	450
С-КН 150Н5	130	143	8,7	РТ	РКТ-6	5	450

Компрессоры должны использоваться только с пусковыми и защитными реле, указанными в таблице 1.

За использование компрессоров не по прямому назначению (использование в агрегатах торговых и промышленных холодильных установках, в качестве нагнетателей воздуха, использование на иных хладагентах и т. п.) Барановичский станкостроительный завод и МЗХ ответственность не несет и гарантийные обязательства на такие компрессоры не распространяются.

**8.2.** Значения сопротивлений обмоток электродвигателей компрессоров в холодном состоянии ( $T_{\text{корпуса}} < 25^{\circ}\text{C}$ ) указаны в таблице 2.

Таблица 2.

Серия компрессора	Номинальная мощность, Вт	Сопротивление обмоток, Ом	
		Пусковая	Рабочая
С-К, С-КМ	100	27,9	18,9
	120	21,1	18,3
	140	20,1	15,1
	160	19,6	14,7
	175	19,1	14,3
	200	17,6	11,9
С-КО	60	63,5	40,4
	75	43,4	26,4
	100	27,9	18,9
	120	21,1	18,3
	140	20,1	15,1
	160	19,6	14,7
С-КН	175	19,1	14,3
	200	17,6	11,9
	60	34,3	21,7
	80	34,3	21,7
	90	27,9	18,9
	110	21,1	18,3
	130	21,1	18,3
	150	20,1	15,1

**8.3.** Применяемость компрессоров и терморегуляторов указана в таблице 3.  
Таблица 3

№ п/п	Модель	Компрессор	Тип терморегулятора
1	МХМ-1701	2xC-KM100H5-10	K56-L1915/TAM125-2,3
2	МХМ-1704	2xC-KM100H5-10	K56-L1915/TAM125-2,3
3	МХМ-1705	2xC-KM100H5-10	K56-L1915/TAM125-2,3
4	МХМ-1717	2xC-KM100H5-10	K56-L1915/TAM125-2,3
5	МХМ-1716	2xC-KM100H5-10	K56-L1915/TAM125-2,3
6	МХМ-1733	2xC-KM100H5-10	K56-L1915/TAM125-2,3
7	МХМ-1734	2xC-KM100H5-10	K56-L1915/TAM125-2,3
8	МХМ-160-50	C-KO 140H5-02	K59-L2040/TAM133-1M46-1,2
9	МХМ-161-50	C-KO 160H5-02	K59-L2040/TAM133-1M45-1,2
10	МХМ-162-50	C-KO 160H5-02	K59-L2040/TAM133-1M46-1,2
11	МХМ-1600	C-KO 160H5-02	K59-L2040/TAM133-1M46-1,2
12	МХМ-1602	C-KO 140H5-02	K59-L2040/TAM133-1M46-1,2
13	МХМ-1603	C-KO 140H5-02	K59-L2040/TAM133-1M46-1,2
14	МХМ-1607	C-KO 140H5-02	K59-L2040/TAM133-1M46-1,2
15	МХМ-1609	C-KO 160H5-02	K59-L2040/TAM133-1M46-1,2
16	МХМ-1616	C-KO 160H5-02	K59-L2040/TAM133-1M46-1,2
17	МХМ-1700	C-KO 160H5-02	K-56P1431/TAM145-2M-29-2,0
18	МХМ-1702	C-KO 140H5-02	K-56P1431/TAM145-2M-29-2,0
19	МХМ-1703	C-KO 140H5-02	K-56P1431/TAM145-2M-29-2,0
20	МХМ-1707	C-KO 140H5-02	K-56P1431/TAM145-2M-29-2,0
21	МХМ-1709	C-KO 160H5-02	K-56P1431/TAM145-2M-29-2,0
22	МХМ-1718	C-KO 160H5-02	K-56P1431/TAM145-2M-29-2,0
23	МХМ-1800	C-KH 150H5-02	K-56P1431/TAM145-2M-29-2,0
24	МХМ-1802	C-KH 150H5-02	K-56P1431/TAM145-2M-29-2,0
25	МХМ-1803	C-KH 150H5-02	K-56P1431/TAM145-2M-29-2,0
26	МХМ-1807	C-KH 150H5-02	K-56P1431/TAM145-2M-29-2,0
27	МХМ-1809	C-KH 150H5-02	K-56P1431/TAM145-2M-29-2,0
28	МХМ-1816	C-KH 150H5-02	K-56P1431/TAM145-2M-29-2,0
29	ММ-163	C-KO 140H5-02	K-56-L1916/TAM145-2M-1-1,0
30	ММ-164	C-KO 140H5-02	K-56-L1916/TAM145-2M-1-1,0
31	МХМ-268	C-KO 140H5-02	K-59-L2099/TAM133-1M-75A-0,8
32	МХМ-2706	C-KO 140H5-02	K-59-L2099/TAM133-1M-75A-0,8
33	МХМ-2712	C-KO 160H5-02	K-59-P1789/TAM133-1M-70-0,8
34	ШВ-0.24	C-KO 200H5-02	TAM112-1M68-0,25
35	ШВ-0.29	C-KO 200H5-02	TAM112-1M68-0,25
36	ШВУ-04-1.3	C-KO200H5-02	TAM112-1M68-0,25
37	ШК-0.32	C-KO 200H5-02 + C-KO100H5-02	K56-L1915/TAM125-2,3
38	ШК-0.33	C-KO 200H5-02 + C-KO100H5-02	K56-L1915/TAM125-2,3
39	МХ-365	C-KO100H5-02/-10	K50-P1550.TAM112-1M3-0,3
40	МХ-367	C-KO120H502	K50-P1550.TAM112-1M3-0,3

**8.4.** Перевод холодильных систем бытовых холодильников и морозильников с хладагента R12 на R134a технически осуществить очень сложно, так как полностью удалить минеральное масло из холодильной системы с герметичным компрессором невозможно, а смешивание даже небольшого количества минерального масла с хладагентом R134a недопустимо.

Так как у населения, в настоящее время, находится в эксплуатации большое количество холодильников и морозильников на хладагенте R12, то наиболее перспективным и экономически целесообразным способом замены при ремонте является использование, так называемых, смесевых сервисных хладагентов, т. е. хладагентов используемых **только для ремонтных целей.**

Наиболее применимым к ремонту бытовых холодильников и морозильников является хладагент C10M1Г ТУ 2412-003-32837395.

## 9. Модели терморегуляторов, применяемых в холодильниках и морозильниках, производства ЗАО «АТЛАНТ».

9.1. Применяемость терморегуляторов серии “МТ” в холодильниках и морозильниках, снятых с производства, приведена в таблице 4.

Таблица 4.

№ п/п	Модель холодильника	Терморегуляторы серии 'Т', указанные в ремонтной КД	Возможная замена на терморегулятор серии 'МТ'
1	Минск-5,6,10,11	ТАМ-112-1-0,8-6,3	* ТАМ-112-1М-3-0,8-6,3-9-Б
2	Минск-12,16	ТАМ-112-3-0,8-6,3	* ТАМ-112-1М-3-0,8-6,3-9-Б
3	КШ-212,216,355,357	ТАМ-112-3-0,8-6,3	* ТАМ-112-1М-3-0,8-6,3-9-Б
4	КШД-215,256	ТАМ-133-3-0,8-6,3	* ТАМ-133-1М-75А-0,8-6,3-9-Б
5	МШ-131,143	145-1М-1-1,3	*145-2М-1-1,0-6,3-9-А
6	КШД-150	ТАМ-133-1-1,3-6,3	ТАМ133-1М-1-1,3-6,3-9-Б
7	Минск-126,126-1	ТАМ-133-1-1,3-6,3 145-1М-1-1,3	ТАМ133-1М-1-1,3-6,3-9-Б *145-2М-1-1,0-6,3-9-А
8	Минск-128,130-1 Холодильники с клапаном	ТАМ-133-1-1,3-6,3 145-1М-1-2,0	ТАМ133-1М-1-1,3-6,3-9-Б 145-2М-1-2,0-6,3-9-А или *К56-Р1431 (ф. РАНКО)
9	Минск –128-1,128-1М, 130-3,130-3М холодильники без клапана	ТАМ-133-1-1,3-6,3 145-1М-1-2,0	ТАМ133-1М-1-1,3-6,3-9-Б *145-2М-29-2,0-6,3-9-А
10	КШД-151,152	ТАМ-133-1-1,3-6,3 145-1М-28-2,0-6,3	ТАМ133-1М-75А-1,2-6,3-9-Б *145-2М-29-2,0-6,3-9-А
11	КШД-161,162 С открытым испарителем	ТАМ133-46-1,2-6,3 145-1М-28-2,0-6,3	ТАМ133-1М-75А-1,2-6,3-9-Б *145-2М-29-2,0-6,3-9-А
12	КШД-161,162 С запененным испарителем	ТАМ133-46-1,2-6,3-ОТ 145-1М-28-2,0-6,3	*ТАМ133-1М-46-1,2-6,3-2-А *145-2М-29-2,0-6,3-9-А

Терморегуляторы, отмеченные \* применяются на основном производстве.

Согласно ТУ на терморегуляторы:

-9-А – с пластиковым покрытием, без термоусадочной трубки на конце трубки сильфона.

-9-Б – с пластиковым покрытием, с термоусадочной трубкой на конце трубки сильфона.

-2-А – без пластикового покрытия, без термоусадочной трубки на конце трубки сильфона.

9.2. Применяемость терморегуляторов в холодильниках и морозильниках, изготавливаемых в настоящее время, приведена в таблице 5.

Таблица 5.

№	Модель холодильника	Тип терморегулятора	Длина трубки, покрытие	Параметры, 0С (при нормальном атмосферном давлении)				
				холод		тепло		Замыкание сигнального контакта
				Выкл.	Вкл.	Выкл.	Вкл.	
1	MXM-1601,-1604,-1605,-1617,-1701,-1704,-1705,-1717,-1718,-1734,-1733,-1801,-1804,-1805,-1817,-1818,-1834,-1833,	K56-L1915 или TAM125-2,3-6,3-9-A	2300 мм с покрытием	-27,0 ±1,5	-20,0 ±1,5	-20,0 ±2,5	-	На 4,0±2,0 выше замык. в холоде
		TAM133-1M-47-1,2-6,3-2-A	1200мм, без покрытия	-31,5 ±1,5	+4,5 ±1,2	-11,0 ±2,5	+4,5 ±1,2	-
		K59-L2040			+4,5 ±1,1		+4,5 ±1,1	
2	MXM-160-50,-161-50,-162-50,-1600,-1602,-1603,-1607,-1609,-1616,-1700,-1702,-1703,-1707,-1709,-1716,-1800,-1802,-1803,-1807,-1809,-1816,	TAM133-1M-46-1,2-6,3-2-A	2000мм, с покрытием	-27,0 ±1,5	-20,0 ±1,5	-20,0 ±2,5	-	На 6,0±2,0 выше замык. в холоде
		K56-P1431		-16,0 ±1,5	-13,0 ±1,5	-	-	-
		I45-2V-29-2,0-6,3-9-A						
3	MM-163,-164,-183,-184	K56-L1916 или I45-2M-1-1,0-6,3-9-A	1000мм, с покрытием	-27,0 ±1,5	-20,0 ±1,5	-20,0 ±2,5	-	На 4,0±2,0 выше замык. в холоде
4	MXM-2706,-268,-288	K59-L2099	800мм, с покрытием	-26,0 ±1,5	+4,0 ±1,1	-13,0 ±2,5	+4,0 ±1,1	-
		TAM133-1M-75A-0,8-6,3-9-B		+4,0 ±1,2	+4,0 ±1,2			
5	MXM-2612,-2712,	K59-P1789	800мм, с покрытием	-29,0 ±1,5	+4,5 ±1,1	-11,0 ±2,5	+4,5 ±1,1	-
		TAM133-1M-70-0,8-6,3-9-B		+4,5 ±1,2	+4,5 ±1,2			
6	ШВ-0.24, ШВ-0.29, ШВУ-0.4-1.3	TAM112-1M-68-0,25-6,3-9-A	250мм, спираль без покрытия	-1,0 ±1	+3,0 ±1	+9,0 ±2,0	-	
7	ШК-0.32, ШК-0.33	K56-L1915 или TAM125-2,3-6,3-9-A	2300мм, с покрытием	-27,0 ±1,5	-20,0 ±1,5	-20,0 ±2,5	-	На 4,0±2,0 выше замык. в холоде
8	MX -365,-367,-4665,-4667	K50-P1550	800мм, с покрытием	Не выше -24,5	Средний режим		-5,2 ±2,2	-
		TAM112-1M-3-0,8-6,3-9-B			ВЫКЛ.	ВКЛ.	Не выше -3,0	

9.3. Глубина ввода трубки сиффона приведена в таблице 6.

Таблица 6.

Модель	Глубина ввода трубки сиффона (ширина испарителя 380 мм)	Глубина ввода трубки сиффона (ширина испарителя 450 мм) Введен с 32 недели 2002г.
1700	644±6	426±6
1701	754±6	486±6
1702	514±6	356±6 ( снят с пр.)
1703*	537±6	426±6
1704	754±6	486±6
1705	644±6	486±6
1707	514±6	356±6
1709*	537±6	426±6
1716*	537±6	426±6
1717	644±6	486±6

1718	514±6	426±6
1733	754±6	636±6
1734	754±6	636±6
* - модель с испарителем шириной 268 мм, на шкафу перед штрихкодом наклейка 268		

## 10. Определение температуры в холодильной камере.

Согласно нормативной документации (далее НД) (международные стандарты ISO 281:1995, ISO 8561:1995, EN 28187:1991, ГОСТ 16317-95, СТБ 59-2001) температура в холодильной камере (кроме сосудов для овощей) должна быть от 0<sup>0</sup>С до +10<sup>0</sup>С. Температура в холодильной камере устанавливается с помощью терморегулятора. Желаемая средняя температура обеспечивается на какой-то конкретной установке ручки терморегулятора, которая зависит от ряда факторов (температура окружающей среды, производительность компрессора, проходимости капиллярной трубки, настройки терморегулятора).

Согласно НД (ГОСТ 16317-95), средняя температура в холодильной камере определяется как среднее арифметическое значение температур, измеренных в трех точках в момент включения и отключения компрессора (для большей точности – не менее чем за три цикла работы холодильника):

$$T_{\text{ср.хк}} = \frac{T_{1/3\text{н}} + T_{2/3\text{н}} + T_{\text{низ}}}{3},$$

$$\text{где } T_{1/3\text{н}}, T_{2/3\text{н}} \text{ и } T_{\text{низ}} = \frac{T_{\text{вкл}} + T_{\text{откл}}}{2},$$

$T_{\text{вкл}}$ ,  $T_{\text{откл}}$  - температуры измеренные в моменты включения и отключения компрессора в каждой измеряемой точке.

Температура измеряется в геометрических центрах на высоте 2/3 высоты холодильной камеры, 1/2 высоты холодильной камеры и на 25мм выше стекло-полки. За дно холодильной камеры принимается стеклополка, установленная над сосудами для овощей.

При отсутствии требуемых НД (ГОСТ 16317-95) условий испытаний и приборов с диаграммной записью температуры (или компьютерной испытательной базы) можно, с определенной степенью точности, оценить температуру в холодильной камере следующим приближенным образом:

- в геометрический центр средней полки холодильной камеры установить ёмкость с водой объёмом 0,3-0,5 л.
- через 24 часа, не менее, измерить температуру воды термометром (желательно электронным).

**Примечание – прибор должен быть аттестован в установленном порядке.**

Измеренную температуру можно принять за  $T_{\text{ср.хк}}$  и применить к ней требования НД.

## 11. Методика определения уровня звука

### 1. Общие положения

- 1.1 Данная методика предназначена для выполнения измерений уровня звука холодильников и морозильников (далее – холодильников) в бытовых условиях у потребителей на дому.
- 1.2 Контроль уровня звука холодильников осуществляется работниками сервисных организаций или лаборатории виброакустических измерений.

### 2. Методика испытаний

- 2.1 Для измерений должны применяться шумомеры 1 или 2 класса по ГОСТ 17187
- 2.2 Измерение уровня звука помех производится при выключенном холодильнике, закрытых дверях, и форточках помещения. Микрофон устанавливается в центре помещения на расстоянии  $(1 \pm 0,05)$  м от пола. Средний уровень звука помех ( $L_A$  пом. ср) в дБА вычисляется как среднеарифметическое значение трех замеров.
- 2.3 Измерение уровня звука холодильника ( $L_A$ ) в дБА производится через три минуты после его включения в трех измерительных точках (со стороны двери, с правой и с левой стороны шкафа). Микрофон при измерении должен быть ориентирован в направлении испытываемого холодильника. Между микрофоном и холодильником не должны находиться люди или предметы, искажающие звуковое поле. Расстояние между микрофоном и наблюдателем должно быть не менее 0,5 м, а между микрофоном и холодильником  $(1 \pm 0,05)$  м  
Средний уровень звука ( $L$  аср) в дБА определяется как среднеарифметическое значение замеров  $L_A$ . Перед измерениями необходимо устранить шум, возникающий от дребезжания патрубков холодильного агрегата.
- 2.4 Если разность ( $\Delta L$ ) в дБА между  $L$  аср и  $L_A$  пом. Ср менее 4 дБА, то результат измерения не может быть оценен. Измерения повторяются при меньшем уровне помех.

При  $\Delta L < 4$  дБА для учета помех следует из уровня звука, измеренного в данной точке измерения при работе холодильника, вычесть значение  $\Delta$  в дБА, приведенные в таблице.

Разность $\Delta L$ , дБА	Значение $\Delta$ , дБА
От 4 до 6	2
От 6 до 8	1
От 8 до 10	0,5

Действительное значение уровня звука холодильника ( $L_A$  действ.) в дБА определяется как разность  $L$  аср и  $\Delta$ .

Примечание – линейные размеры определяются с погрешностью 0,01 м.

Полученный результат не должен превышать допустимого значения, установленного в Сан ПиН № 9-29

## **12. Способ устранения шума в морозильной камере одно-компрессорных холодильников МХМ-17ХХ-ХХ, 18ХХ-ХХ.**

Причиной возникновения шума в испарителе морозильной камеры одно-компрессорных холодильников может быть нарушение дросселирования хладона на входе в испаритель морозильной камеры или недостаточное вакуумирование.

Для устранения шумовых эффектов рекомендуем:

- исключить возможное касание трубок над верхней полкой морозильной камеры таким образом, чтобы они не пересекались;

- Эвакуировать хладон из системы х/а;

- Выпаять капиллярную трубку из испарителя морозильной камеры;

- Отрезать патрубок ввода капиллярной трубки в испаритель морозильной камеры на длину 30 мм (за область подчеканки);

- Обрезать капиллярную трубку на прямом участке;

- Обеспечить радиус заводки капиллярной трубки в испаритель морозильной камеры не менее 7 мм;

- Завести капиллярную трубку в обрезанный патрубок ввода на глубину 25-30 мм, обеспечив параллельность капиллярной трубки стенкам испарителя морозильной камеры и запаять;

- Холодильник отвакуумировать (время вакуумирования не менее 25 мин);

- Заправить холодильник дозой хладона, указанной на табличке;

- На трубку испарителя морозильной камеры с вводом капиллярной трубки нанести охватывающую полосу (бандаж) шумоизолирующей пасты;

**Примечание - рекомендуемые шумоизолирующие пасты: VABER TAPE 61/BLP фирмы VABER industriale s.p.a. размерами 50 x 75 мм или паста ПГХ, применяемая на МЗХ для герметизации мест ввода в шкаф.**

Бандаж из пасты должен полностью охватывать трубку ввода в испаритель, капиллярную трубку и обжиматься лентой на липкой основе.

## Раздел 2. Технология ремонта холодильников, морозильников и торгового холодильного оборудования

### 1. Основные требования и особенности технологии ремонта холодильного агрегата.

Все узлы и детали холодильного агрегата перед сборкой должны быть сухими и чистыми, что гарантируется технологией изготовителя запасных частей и предприятием, выполняющим ремонт.

Остаточное загрязнение всех узлов х/агрегата, включая компрессор, не должно превышать 75 мг. Превышение остаточного загрязнения приводит к дефекту «засорение».

Остаточная влага всех узлов х/агрегата, включая компрессор, не должна превышать 90 мг. Превышение остаточной влаги приводит к дефекту «замерзание».

**Внимание! Компрессор с разглушенными патрубками допускается хранить 5 мин, не более.**

Для обеспечения указанных требований при продувке узлов применяется сухой сжатый воздух с температурой точки росы  $-55^{\circ}\text{C}$ , не выше или газооб-разный азот.

Для контроля наличия механических примесей в воздухе или азоте перед началом выполнения работы производится проверка путем продувки на чистую хлопчатобумажную белую салфетку, сложенную вчетверо. После продувки следы загрязнений на салфетке не допускаются.

Особые требования предъявляются к герметичности. Герметичность холодильного агрегата обеспечивается применением качественной сварки, пайки и технологией контроля течеискателями, настроенными на утечку хладона 0,5 г/год, не более, для ремонта на дому.

Для пайки стыков медь-медь применяется офлюсованный припой П-14, стыков сталь-медь – припой ПСр-29,5 с флюсом ФК-234, стыков алюминий-алюминий - припой ФИРИНИТ с флюсом NОСОЛОС. Остатки флюса необходимо удалить салфеткой, смоченной в воде.

При пайке стыков **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** направлять пламя горелки вовнутрь патрубков компрессора и удалять наплывы припоя пламенем. **Нарушение указанного требования приводит к выходу из строя компрессора.**

При проведении работ, связанных с распайкой холодильного агрегата фильтр-осушитель подлежит обязательной замене.

Вакуумирование холодильных агрегатов производится до величины  $8 \times 10^{-2}$  mbar=60 микрон(для агрегатов заправленных изобутаном R-600a – до  $6 \times 10^{-2}$  =45микрон). Время вакуумирования 25 мин, не менее.

Заправка хладоном выполняется специальным оборудованием (электрон-ными весы) с погрешностью измерения  $\pm 1$  г, не более.

### 2. Порядок ремонта холодильников и морозильников с заменой шкафа, узлов холодильного агрегата.

№	Наименование операций	На дому	В стационаре
1	Дефектация	+	+
2	Удаление и сбор R12 и R134a прибором MINI-R	+	+
3	Демонтаж	+	+
4	Распайка	+	+
5	Промывка и продувка системы холодильного агрегата	+	+
6	Замена шкафа	-	+
7	Замена узлов холодильного агрегата	+	+
8	Вакуумирование	+	+
9	Заправка хладагентом	+	+
10	Контроль герметичности	+	+
11	Проверка работоспособности холодильника	+	+

### **3. Порядок замены и установки компрессоров С-К, С-КМ и С-КО.**

#### **3.1. Порядок работы**

Все компрессоры типов С-К, С-КМ, С-КО рассчитаны на диапазон номинальных напряжений от 220 до 240 В.

Основные требования при ремонтных работах:

- необходимо проводить разгерметизацию патрубков компрессоров не ранее 5 минут перед пайкой;

- запрещается направлять при пайке пламя горелки внутрь патрубка компрессора. Оно должно быть перпендикулярно осям стыкуемых патрубков. Это требование обусловлено тем, что в компрессоре на подвеске и глушителе всасывания, находящихся вблизи операционного патрубка, применены пластмассы, имеющие температуру плавления плюс 180 °С. Попадание пламени на пластмассу может привести к ее расплавлению и нарушению узла подвески компрессора, что явится причиной выхода из строя компрессора из-за повышенного уровня звуковой мощности при его запуске и работе;

- при включении вилки в розетку компрессор должен запуститься.

Повторный запуск компрессора должен проводиться не ранее, чем через 4-5 минут с момента его остановки. Если это условие не соблюдается, то компрессор может сразу не запуститься в момент включения вилки в розетку, так как позистор пусковой части реле при запуске находится в нагретом состоянии (до плюс 180 °С) и будет «закрыт» до тех пор, пока не охладится до температуры  $T=70-80$  °С в течение 3-4 минут.

#### **3.2 При замене компрессора следует учитывать следующее:**

- установить на каком хладагенте должен работать устанавливаемый компрессор;

- запрещается заправлять хладагент R134a в систему холодильного агрегата, работающего до ремонта на хладагенте R12 или R600a;

- проверить наличие избыточного давления в компрессоре, который будет устанавливаться в холодильник. Проверяется по наличию шума азота после снятия заглушек. При отсутствии избыточного давления применять компрессор запрещается;

- время вакуумирования холодильного агрегата после ремонта должно быть не менее 15 минут при двухстороннем вакуумировании, и не менее 25 минут при одностороннем вакуумировании;

- ремонт холодильных агрегатов холодильников и морозильников, работающих на хладагенте R134a, должен проводиться только на предназначенном для ремонта этих холодильников и морозильников оборудовании;

- после установки в холодильник или морозильник, предназначенный для работы на хладагенте R134a, компрессора серии С-КМ или С-КО, допускается холодильный агрегат заправлять C10M1Г (в случае отсутствия хладагента R134a), так как синтетическое масло хорошо растворяет как хладагент R134a так и C10M1Г;

- допускается в холодильник и морозильник, работавший ранее на хладагенте R12, устанавливать компрессор серии С-КМ, С-КО и заправлять систему C10M1Г.

#### **3.3 Демонтаж компрессора**

Порядок работ при демонтаже:

- отсоединить комплект пускозащитный от компрессора;

- откачать хладагент из системы холодильного агрегата. Запрещается стравливание хладагента в атмосферу. Для сбора и регенерации хладагента необходимо использовать переносную установку сбора и регенерации

MINI - R.

**Запрещается распаивать холодильный агрегат до удаления хладагента.**

- отпаять фильтр-осушитель;

- отпаять все трубки, соединяющие компрессор с узлами холодильного агрегата;

- демонтировать крепление компрессора;
- снять компрессор с подmotorной рамы.

**Внимание! При любом ремонте, связанным с разгерметизацией х/а, фильтр-осушитель подлежит обязательной замене на новый.**

### **3.4. Монтаж компрессора**

Порядок работ при монтаже:

- вынуть компрессор из тары. Внешним осмотром убедиться в соответствии компрессора требуемому, отсутствию механических повреждений;
- проверить наличие избыточного давления, разглушив всасывающий патрубок. При этом, должен быть слышан характерный шум выходящего газа (азота). Затем обратно заглушить компрессор до установки его в холодильный агрегат;
- установить компрессор на четыре амортизационные подушки;
- установить компрессор на крепления подmotorной рамы;
- закрепить компрессор
- кусачками извлечь заклепку из заглушки зарядочного патрубка. Осторожно, не допуская обрыва, извлечь пассатижами заглушку из зарядочного патрубка. Пассатижами извлечь заглушки из всасывающего и нагнетательного патрубков;
- состыковать нагнетательный и всасывающий патрубки с холодильным агрегатом;
- состыковать заправочный патрубок с зарядочным патрубком компрессора;
- патрубки в разглушенном состоянии могут находиться в течение 5 минут, не более;
- запаять стыки;
- визуально проверить качество паяных стыков. Швы должны быть плотными, без микропор, инородных включений, с наличием внешних галтелей. Допускаются в местах пайки расплывы припоев в зоне стыков не более 15 мм;
- откавакумировать холодильный агрегат;
- заправить холодильный агрегат хладагентом;
- дозы хладагента для различных моделей холодильников и морозильников устанавливаются строго индивидуально и зависят от конструктивных особенностей; Оптимальная доза хладагента указана на табличке, которой замаркирован холодильник или морозильник;
- пережать заправочный патрубок специальными клещами и запаять припоем;
- проверить пламенем горелки место пережима на наличие утечки хладагента. При наличии утечки пламя окрасится в зеленый цвет. При утечке хладагента пайку стыков произвести повторно;
- подогнуть ручную заправочный патрубок. Не допускается выступ патрубка за габариты шкафа холодильника или морозильника;
- проверить внешним осмотром отсутствие дефектов установки компрессора. Не допускается касание компрессора со шкафом холодильника или морозильника, трубок холодильного агрегата между собой;
- контролировать герметичность отремонтированного холодильного агрегата. Утечка хладагентов R12 и R 134a контролируется на месте эксплуатации течеискателем марки L780A или L790A, или аналогичным течеискателем с чувствительностью обнаружения утечки 3 г в год, не более;
- установить на электроконтакты компрессора пускозащитное реле типа РТ/РКТ, соответствующее установленной модели компрессора (см. таблицу 1). Установить комплект пускозащитный и подключить его в соответствии со схемами соединений, приведенными в приложении Ж;
- запрещается установка и эксплуатация компрессоров с пускозащитными реле, выпускаемыми иными предприятиями-изготовителями;
- включить отремонтированный холодильник или морозильник и визуально контролировать его работоспособность.

#### **4. Технология ремонта торгового холодильного оборудования (ШВУ, ШВ, ШК).**

Технология ремонта торгового холодильного оборудования, возможные дефекты и способы их устранения изложены в каталогах деталей и сборочных единиц.

#### **5. Технические требования к отремонтированным холодильникам и морозильникам.**

Технические требования (правила приемки и методы контроля) к отремонтированным холодильникам и морозильникам изложены в Государственном стандарте РБ СТБ 59-2001 или аналогичных стандартах, действующих в других государствах.

#### **6. Технология ремонта холодильников с дефектом «Утечка хладона в контуре обогрева».**

Данная технология предусматривает ремонт холодильников с утечкой хладона в контуре обогрева морозильного отделения методом его исключения из системы холодильного агрегата, дает описание установки электрического нагревателя на планку среднюю холодильного шкафа и предназначено для организаций, осуществляющих сервисное обслуживание и ремонт холодильников ЗАО «Атлант».

##### **6.1 ИНСТРУМЕНТ И МАТЕРИАЛЫ.**

Для проведения ремонта необходимы следующие инструменты, приспособления и материалы:

- низкооборотная пневмо- или электродрель;
- сверло Ø 6мм;
- сверло Ø 12мм;
- сверло Ø 12мм с длиной рабочей части не менее 420мм и длиной хвостовика не менее 180мм;
- омметр для измерения электрического сопротивления нагревателя;
- кусачки;
- технологическая стальная проволока Ø 1-2мм и длиной не менее 700мм для протаскивания проводов нагревателя;
- молоток;
- кернер;
- паста ПГХ ТУ 5770-001-32999169-96.

##### **ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РЕМОНТА**

**6.2** Отсоедините конденсатор от задней стенки холодильника и сместите его влево на расстояние, которое обеспечит сверление отверстия между холодильным и морозильным отделениями.

**6.3** Снимите двери с холодильника;

**6.4** Соблюдая осторожность, уложите холодильник на заднюю стенку, чтобы не повредить элементы холодильного агрегата, подmotorную раму, боковые панели и фольгокартон;

**6.5** Произведите разметку планки средней и с помощью кернера и молотка наметьте место будущего отверстия;

- 6.6** Просверлите сквозное отверстие в толще ППУ до выхода через фольгокартон в следующей последовательности: сначала сверлом  $\varnothing 6$ мм, затем сверлом  $\varnothing 12$ мм и, в последнюю очередь, удлиненным сверлом  $\varnothing 12$ мм;
- 6.7** Установите холодильник в вертикальное положение;
- 6.8** На заготовку накладки наклейте нагреватель с фольгой на липком слое. При этом выводные концы нагревателя сориентируйте направо;
- 6.9** С помощью технической проволоки, продетой в просверленное отверстие со стороны фольгокартона, провода нагревателя за комбинированные наконечники аккуратно протяните через отверстие по одному, чтобы не повредить нихромовую нить и наконечники;
- 6.10** Приложите нагреватель к средней планке таким образом, чтобы совпали отверстия на накладке нагревателя и планке с левой стороны, затем наживите болтом М6;
- 6.11** Со стороны фольгокартона осторожно подтяните декоративную накладку за провода нагревателя до ее штатного места крепления и места ввода в просверленное отверстие со стороны планки загерметизируйте пастой ПГХ;
- 6.12** Измерьте величину электрического сопротивления нагревателя, которая должна составлять  $9680 \pm 600$  Ом;
- 6.13** Прижмите накладку к средней планке, в паз с правой стороны введите петлю среднюю до совпадения отверстий и закрепите двумя болтами М6 с нормальным усилием затяжки. Чтобы исключить деформацию наклейки, усилие затяжки левого болта должно быть минимальным;
- 6.14** Вывод проводов нагревателя со стороны фольгокартона загерметизируйте пастой ПГХ размером, примерно, 10x20мм;
- 6.15** Концы нагревателя направьте вдоль задней стенки через ввод под крышку холодильника к блоку ВЗ-07;
- 6.16** Отсоедините от клемм L и N блока ВЗ-07 наконечники и на их место подсоедините комбинированные наконечники нагревателя, а снятые наконечники подсоедините к комбинированным наконечникам;
- 6.17** Обрежьте концы тепловой трубки в зоне подмоторной ниши до входа в ППУ и загерметизируйте место входа пастой ПГХ;
- 6.18** Закрепите конденсатор на холодильном шкафу;
- 6.19** Нагнетательный патрубок компрессора соедините с конденсатором при помощи змеевика нагнетания;
- 6.20** Установите двери на холодильник.

**Приведенная методика ремонта распространяется на холодильники с право- и левосторонней навеской дверей. При левосторонней навеске декоративная накладка ориентируется двумя отверстиями налево, при этом провода нагревателя выводными концами ориентированы направо.**

**Пороги холодильного и морозильного отделений герметизируются силиконовым герметиком типа «Bostyk» с подъемом на боковые панели на высоту 50мм, ориентировочно.**

## **7. Технология ремонта шкафов с дефектом «Промерзание».**

### **Общие положения.**

**7.1** Ремонт выполняется в условиях ремонтного предприятия персоналом, имеющим необходимую для этого квалификацию с учетом требований инструкций по технике безопасности и промсанитарии, действующих на ремонтном предприятии.

**7.2** Помещение для ремонта должно быть оснащено вытяжной вентиляцией и укомплектовано оборудованием и инструментом, необходимым для устранения дефекта «промерзание» 2-х камерных холодильников.

**7.3** Инструмент и материалы, необходимые для ремонта холодильных шкафов:

- подставка для ремонта шкафов;
- нож для разрезания ППУ-изоляции;
- приспособление для чистки пены (металлический скребок);
- весы (класс точности до 1 грамма);
- сосуд для приготовления двухкомпонентной смеси (металлический, объемом не менее 1 литра);
- пневмодрель или электродрель;
- мешалка (для смешивания компонентов);
- грузы массой не менее 15 кг;
- формы для формовки ППУ (плоская и в виде «валенка»);
- паста ПГХ;
- шкурка шлифовальная № 8, 10;
- лента с липким слоем «Filamentband» № 327 или лента ПЭ;
- фольгопен 100 мм;
- компонент А Elastopor H 2030/21/оТ;
- компонент В Elastopor H 2030/21/(MDI);
- лента ПЭ с липким слоем 0.08x50, H, 1 сорт;
- кольца дистанционные;
- заглушки (рис.5 приложения 1);
- втулки (рис. 6 приложения 1);
- прокладки ППЭ-Р (рис.7 приложения 1);
- очки защитные 67-76-Д-3;
- перчатки технические резиновые, тип 2;
- перчатки трикотажные;
- респиратор РПГА;
- рулетка;
- приспособление для ремонта «крыши» холодильного шкафа (устанавливается в морозильную камеру холодильника для предотвращения деформации испарителя при установлении грузов на «крышу» при запенивании);
- ножницы.

**7.4** Поставка запасных частей и расходных материалов для организации ремонта холодильников осуществляется по заявкам ремонтных служб в соответствии с заключенными контрактами со склада ОС ЗАО «Атлант».

### **Ремонт холодильных шкафов с дефектом «Промерзания задней стенки вдоль переливной трубки»**

**7.5** Перед началом ремонта необходимо уточнить зону промерзания органолептическим методом и визуально. Если при нажатии пальцами руки на ППУ-изоляцию по всей длине

канала выделяется влага более чем на 1/3 площади «валенка», то дефект не устраняется и шкаф подлежит утилизации.

Примечание. «Валенок» - это выпуклость на задней стороне шкафа.

**7.6** Положите шкаф на подставку. Ножом вырежьте ППУ-изоляцию вдоль «валенка» в соответствии с рис.1 приложения 1 и приспособлением для чистки пены зачистите канал и трубку переливную от ППУ-изоляции. Уточните правильность установки трубки переливной, наличие заглушки, пасты ПГХ, прокладки ППЭ-Р, дистанционных колец. На трубке переливной должно быть установлено не менее трех дистанционных колец.

**7.7** Отогните трубку переливную в обратную сторону от места промерзания вручную. Установите на трубку переливную, если необходимо, недостающие дистанционные кольца, заглушку, прокладки. Внутрь заглушки введите пасту ПГХ. Канал по периметру оклейте липкой лентой ПЭ. При проведении ремонта руководствуйтесь эскизом, приведенным на рис. 8 приложения 1.

Примечание. В холодильниках, выпускаемых с 1998 года, для герметизации трубок в местах выхода испарителя из внутреннего шкафа используются резиновые втулки вместо заглушек. При ремонте таких холодильников руководствуйтесь эскизом, приведенным на рис.9 приложения 1.

**7.8** Приготовьте двухкомпонентную смесь ППУ в количестве 120 граммов (норма расхода для ремонта одного шкафа). Смесь готовится с использованием пневмодрели и мешалки путем перемешивания компонента А в количестве 50 граммов и компонента Б в количестве 70 граммов до образования однородной массы. Залейте приготовленную смесь в канал, положите на него форму и установите равномерно грузы по всей длине канала. Грузы выдерживаются в течение 15 минут.

**7.9** После застывания ППУ снимите ленту ПЭ и ножом очистите места вытечки пены. Зачистите шлифовальной шкуркой канал, залитый пеной, и оклейте его липкой лентой «Filamentband». Наклейте фольгопен с липким слоем на канал.

Примечание. Ремонт считается качественно выполненным при условии обеспечения герметичности в зоне заливки двухкомпонентной смеси ППУ в вырезанные каналы.

## **Ремонт холодильных шкафов с дефектом «Промерзание «шеи»**

**7.10.** Перед началом ремонта уточните размеры зоны промерзания визуально и органолептическим методом в районе «шеи». Если при нажатии пальцами руки на ППУ-изоляцию влага выделяется на участке более 200x200 мм, то шкаф ремонту не подлежит и утилизируется в установленном порядке.

Примечание. «Шея» - это зона запененного испарителя холодильного отделения перед входом во внутренний шкаф.

**7.11** Положите шкаф на подставку, вырежьте ППУ-изоляцию по периметру «шеи» ножом в соответствии с рис.2 приложения 1 и зачистите ее приспособлением для чистки пены. Удалите ленту ПЭ и пасту УН-1 из «шеи» и внутреннего шкафа. Заклейте проходные отверстия в местах перехода «шеи» через внутренний шкаф прокладками и наклейте ленту ПЭ по периметру «шеи».

**7.12** Выполните операции по запениванию, указанные в настоящем разделе.

Примечание. Норма расхода двухкомпонентной смеси на ремонт одного шкафа составляет 80 граммов (30 граммов компонента А и 50 граммов компонента Б).

## **Ремонт холодильных шкафов с дефектом «Промерзания «крыши».**

**7.13** Ремонт производится по методике, изложенной в разделе 2.7 настоящей инструкции, с использованием специального приспособления, устанавливаемого в морозильное отделение для предотвращения деформации испарителя морозильной камеры. Зона вырезки ППУ представлена на рис.3 приложения 1.

- Примечания. 1. «Крышей» называется верхняя часть наружного шкафа холодильника.  
2. Норма расхода двухкомпонентной смеси на ремонт одного шкафа составляет 300 граммов (120 граммов компонента А и 180 граммов компонента Б).

## **8. Технология ремонта холодильников и морозильников, заправленных изобутаном.**

Настоящая технология предназначена для ремонта холодильных агрегатов холодильников и морозильников, заправленных хладагентом R600a (изобутаном).

### **ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

- допускать к ремонту холодильников лиц, не прошедших обучение правилам работы с хладагентом R600a, не имеющих удостоверение установленного образца, и не ознакомленных с настоящей инструкцией.

- начинать ремонт холодильников и морозильников, заправленных хладагентом R600a без точно установленной причины неисправности.

- применять открытое пламя или другие источники воспламенения вблизи холодильников (морозильников), заправленных хладагентом R600a, во избежание взрыва и пожара при утечке хладагента.

### **Используемое при ремонте оборудование:**

- электронный течеискатель для R 600a;
- вакуум-заправочная станция;
- сервисный баллон с R 600a (емкостью 0.4÷2.0 кг);
- сервисный баллон с азотом (с редуктором);
- кусачки для резки капиллярных трубок;
- прокалывающие клещи с захватом под фильтр-осушитель;
- прокалывающие клещи с захватом под технологический патрубок;
- труборез;
- пережим;
- установка холодной сварки технологического патрубка или комплект соединительных муфт «Lokring»;
- шланг с захватом, имеющим игольчатый клапан.

### **Порядок проведения ремонта.**

**8.1** Установить причину неисправности (выход из строя компрессора, засорение капиллярной трубки, замерзание, утечка и др.).

Для установления точной причины неисправности необходимо произвести:

- визуальный осмотр холодильника в нерабочем и рабочем состояниях;
- проверку герметичности с применением течеискателя в нерабочем и рабочем состояниях агрегата;
- контроль давления на технологическом патрубке при помощи игольчатого захвата, соединенного шлангом с вакуум-заправочной станцией. Необходимо предварительно изучить «Руководство по эксплуатации» вакуум-заправочной станции.

## **8.2 Удаление хладагента и предварительное вакуумирование холодильного агрегата.**

- Отрегулировать захват с игольчатым клапаном по размеру фильтра-осушителя.
- Установить захват на фильтр-осушитель в соответствии с рисунком 1. Вентиль захвата закрыт.
- Подсоединить шланг к игольчатому захвату. Другой конец шланга свесить из окна или направить в вытяжную систему. Открыть вентиль захвата. Удаление газа производится до достижения баланса с атмосферным давлением. Закрыть вентиль. Отсоединить шланг;  
Примечание. Если компрессор не заменяется, то следует удалить изобутан из масла. Для этого после достижения баланса давлений включить компрессор примерно на 1 минуту.
- Соединить шлангом захват, установленный на фильтре-осушителе, с вакуумнасосом. Включить вакуумнасос. Вакуумировать агрегат до давления меньше или равно 5 мБар. Закрыть все вентили.

### **Продувка холодильного агрегата азотом (N<sub>2</sub>) в соответствии с рисунком 3.**

**8.3** Подсоединить трубопровод от баллона с азотом (N<sub>2</sub>) к ручному вентилю игольчатого захвата на технологическом патрубке компрессора.

**8.4** Продуть холодильный агрегат, открыв ручной вентиль игольчатого захвата на фильтре-осушителе. Вентиль на станции заправки открывать медленно. Рабочее давление следует регулировать редуктором давления на баллоне с азотом (N<sub>2</sub>). Давление должно быть не более 6 Бар.

**8.5** Разрезать капиллярную трубку специальными кусачками.

**8.6** Продуть азотом холодильный агрегат и проверить свободный проход газа через систему.

**8.7** Устранить утечки в холодильном агрегате и заменить детали при необходимости.

**8.8** Установить новый фильтр-осушитель.

**8.9** Необходимо спланировать работу так, чтобы холодильный агрегат был в разглушенном состоянии (без избыточного давления) не более 10 минут. Инструменты и запасные части должны быть приготовлены заранее.

### **Второе вакуумирование – окончательное создание вакуума. Заправка холодильника или морозильника хладагентом R 600a.**

**8.10** После продувки азотом холодильник или морозильник ремонтируется, вакуумируется, заправляется R600a и испытывается в установленном технологическим процессом порядке.

**8.11** Порядок работ следующий:

- Подсоединить станцию заправки. Трубопровод всасывания подсоединить к технологическому патрубку компрессора (или же к игольчатому захвату).
- Довести вакуумное давление до 1 мбар.
- Закрыть вентиль вакуумного насоса. Если стрелка вакуумного манометра отклоняется в сторону более высокого значения давления, то возможно, в системе имеется утечка хладагента. Устранить утечку. Если давление остается стабильным и равным 1 мБар, закрыть вентили насоса и вакуумного манометра.

## Заправка холодильника или морозильника хладагентом R 600a

**8.12** Проверить правильность градуировки электронных весов.

**8.13** Подсоединить баллон с хладагентом R600a к обратному клапану. Установить баллон на весы. При вертикальном положении баллона испаряющийся газ будет заполнять систему. Если баллон установлен вверх дном, через систему шлангов начнет поступать сжиженный газ. Заполнить систему шлангов до вентиля 18 в соответствии с рисунком 4 на технологическом трубопроводе.

**8.14** Включить весы. На индикаторе появится «0». Теперь необходимо открыть вентиль 18 в соответствии с рисунком 4 (при этом вентиль 19 остается закрытым) и требуемое количество газа заполнит систему. На индикаторе электронных весов будет отображаться убывающий вес баллона с газом. Точность заправки должна составлять  $\pm 1$  г. Ремонтная доза при всех видах ремонта (кроме замены компрессора) должна быть на 3 г меньше конструкторской дозы.

**8.15** Закрыть шаровый клапан 18 на системе вентилях технологического патрубка и открыть вентиль 19 на вакуумном шланге в соответствии с рисунком 4.

**8.16** Включить компрессор холодильника (или морозильника) и проверить давление всасывания.

**8.17** Пережать технологический патрубок пережимом ближе к компрессору, снять прокалывающее устройство, отрезать трубку непосредственно с внутренней стороны от прокола и заглушить открытый торец колпачком «Lokring».

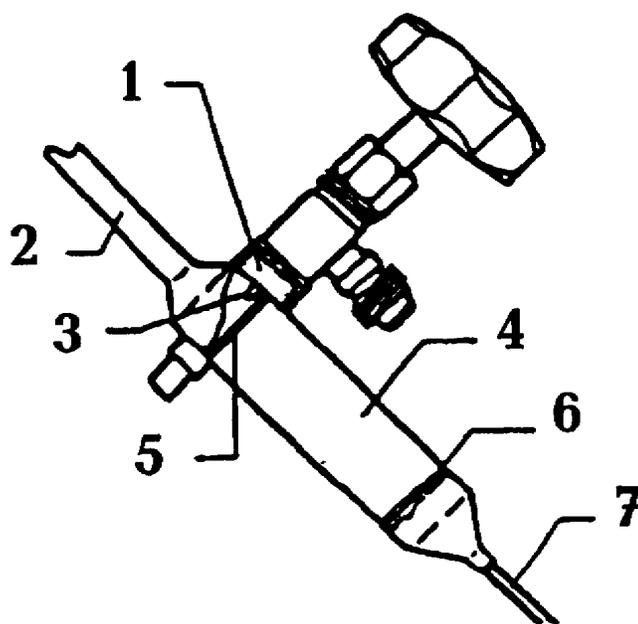
**8.18** Проверить все стыки холодильного агрегата электронным течеискателем. Утечку хладагента контролировать: на стороне всасывания при неработающем компрессоре, на стороне нагнетания - во время работы компрессора, проверяя каждый стык не менее 3 с.

**8.19** Убедиться в правильности работы холодильного агрегата, проверить, чтобы испаритель охладился.

**8.20** После использования систем заправки продуть шланги газообразным азотом. Убедиться, что закрыт вентиль вакуумного манометра.

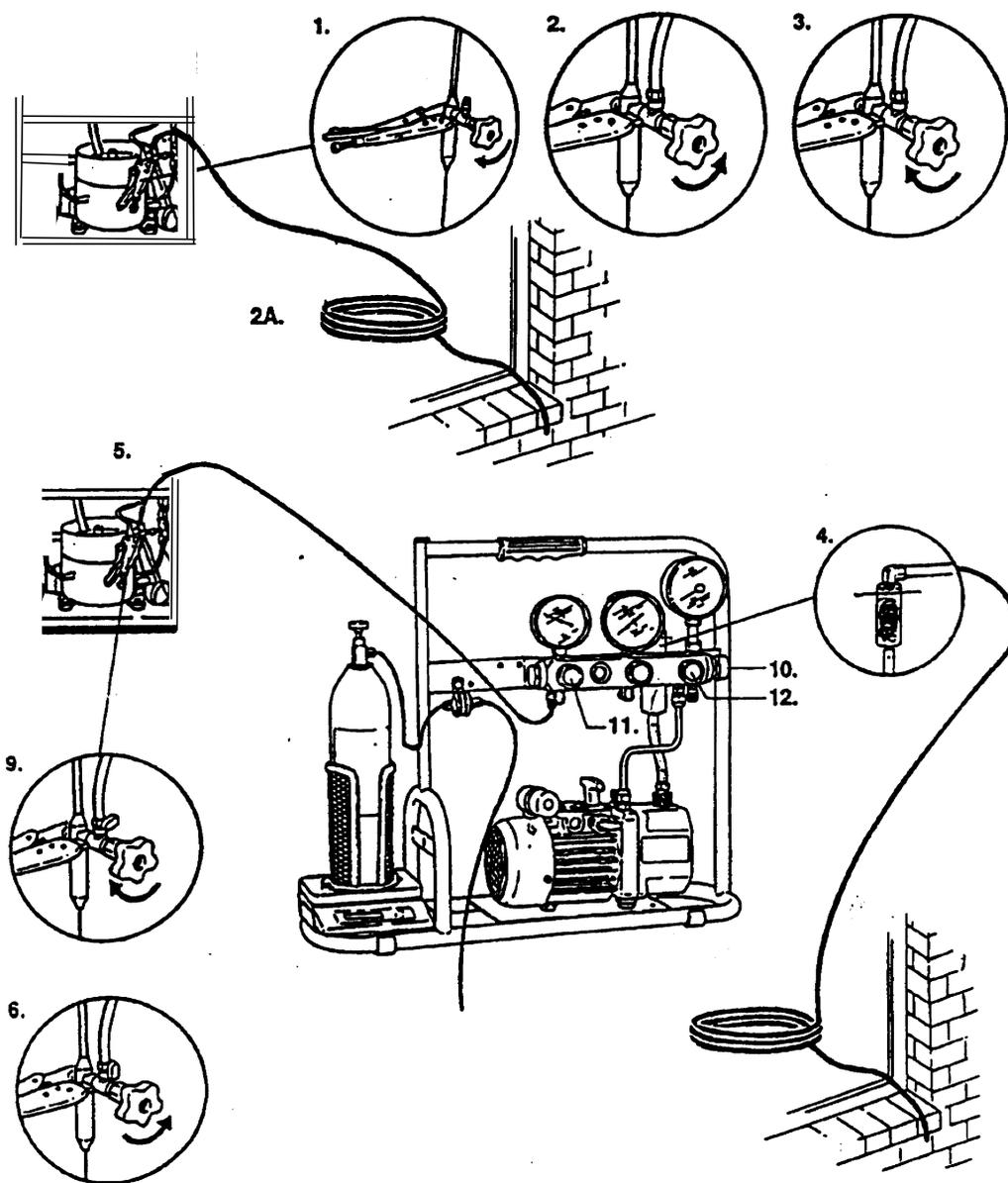


**Запрещается нарушать установленную последовательность проведения ремонтных работ при ремонте холодильных агрегатов холодильников: дефектация Р удаление газа и предварительное вакуумирование Р продувка азотом Р ремонт Р окончательное вакуумирование Р заправка R600a.**



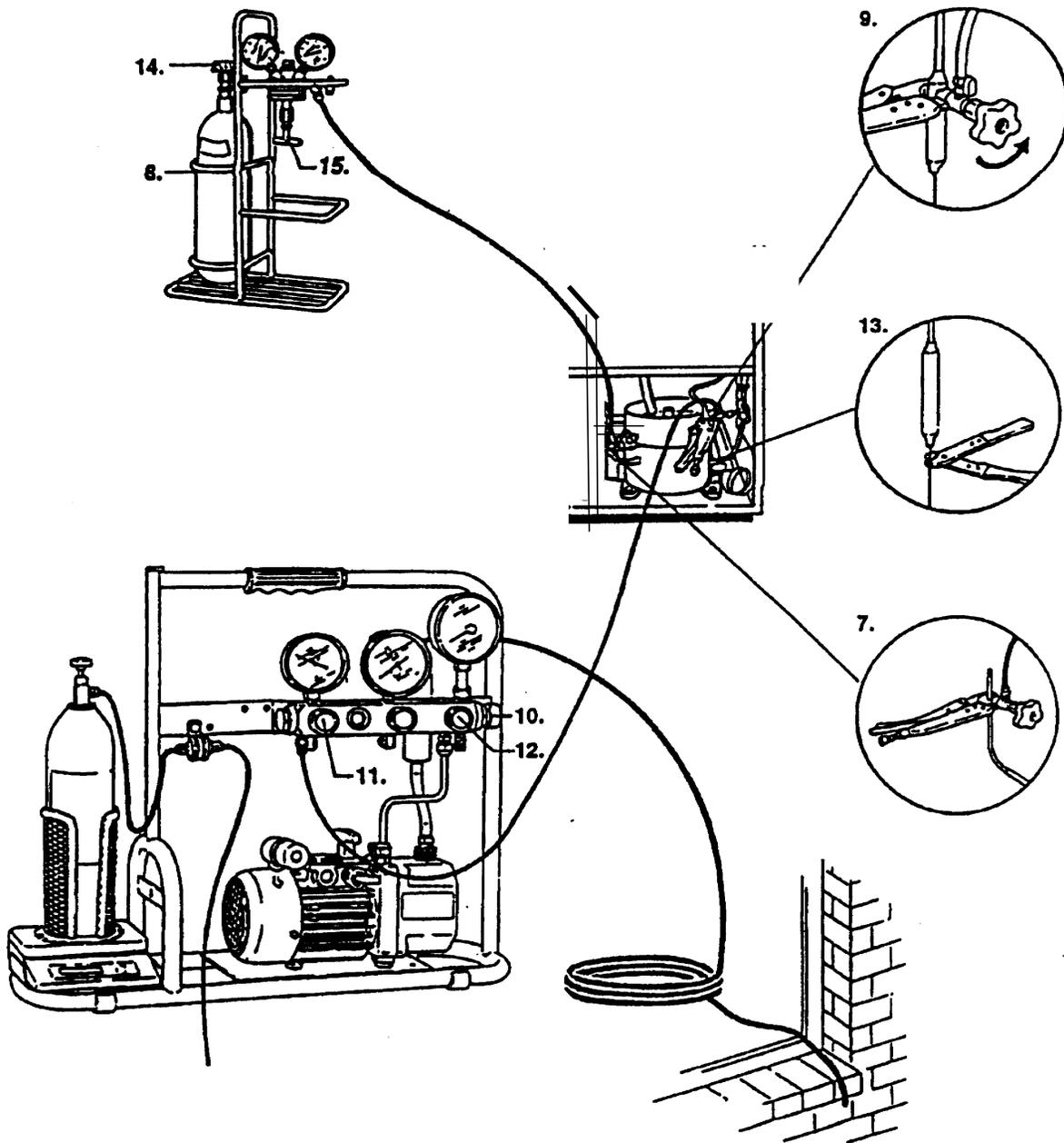
- 1. Уплотнение
- 2. Трубопровод
- 3. Игла
- 4. Влагопоглотитель (цеолит)
- 5. Перфорированная перегородка
- 6. Латунная сетка
- 7. Капиллярная трубка

**Рисунок 1 - Установка игольчатого прокалывающего устройства на фильтр-осушитель**



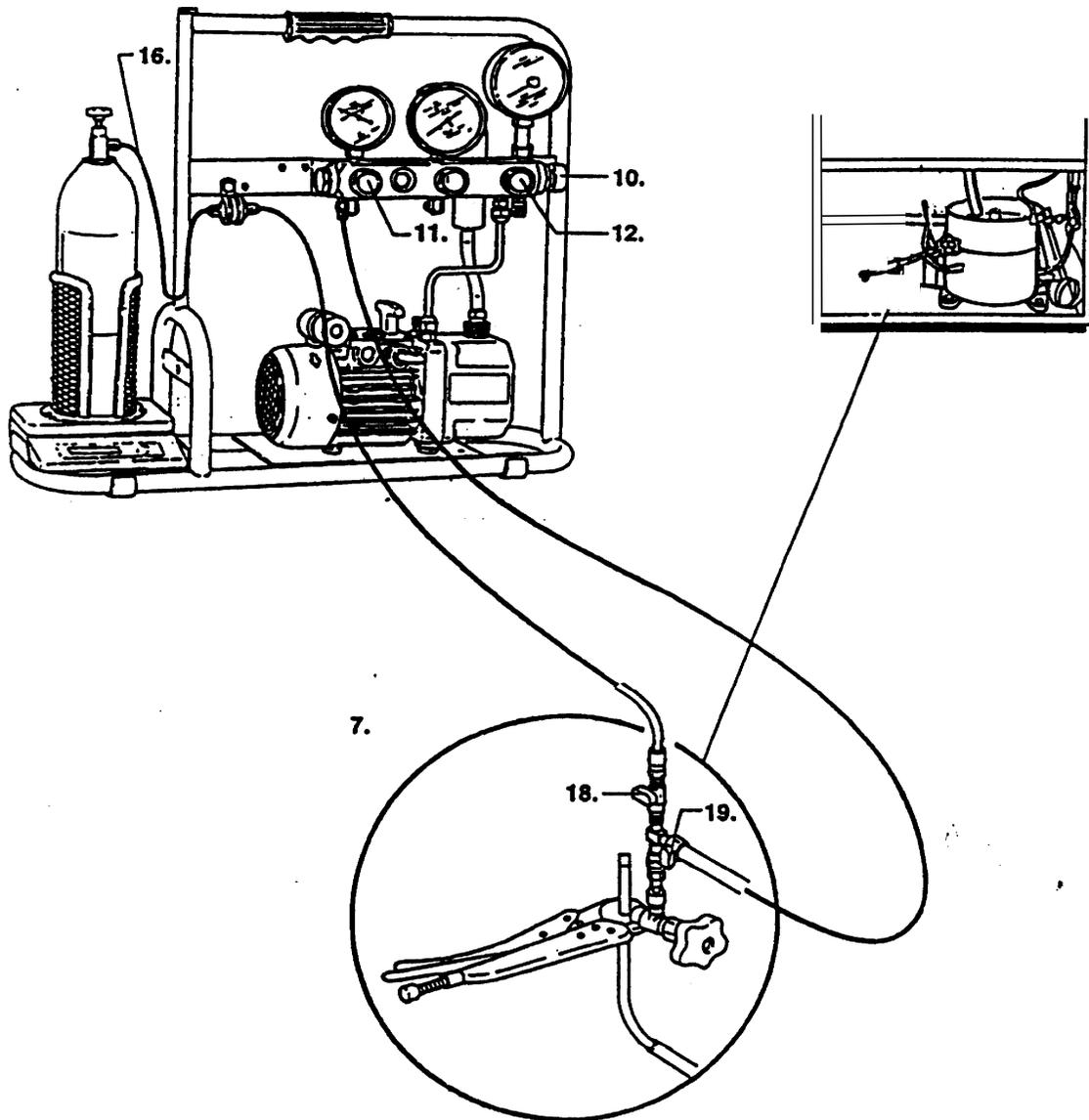
1. Выполнить прокол в фильтре-осушителе.
2. Подсоединить шланг и открыть вентиль.
3. Закрыть вентиль. Когда давление выровняется, отсоединить шланг.
4. Подсоединить шланг к выпускному патрубку насоса.
5. Подсоединить шланг к заправочной станции и к фильтру.
6. Открыть вентиль и начать процесс создания вакуума. После первоначального этапа создания вакуума закрыть вентиль 9, вентиль вакуумного манометра 10, вентили 11 и 12, шаровый клапан 16.

**Рисунок 2 - Создание вакуума в холодильных агрегатах, заправленных хладагентом R600a**



7. Проколоть технологический трубопровод.
8. Подсоединить баллон с газообразным азотом ( $N_2$ ) для продувки системы.
9. Открыть вентиль прокола на фильтре-осушителе.
10. Закрыть вентиль вакуумного манометра.
11. Открыть вентиль заправочной станции.
12. Медленно открыть клапан вакуумного насоса и выполнить продувку газообразным азотом.
13. Отрезать капиллярную трубку у фильтра-осушителя.

**Рисунок 3 - Продувка системы, заправочного агрегата и вакуумного насоса.**



- 1 Подключить заправочный агрегат, как указано на фрагменте 7.
- 2 Проверить, что весы исправны.
- 3 Подсоединить баллон к шлангу и открыть вентиль баллона.
- 4 Включить электронные весы. Баллон должен быть установлен на весы. Выставить индикатор на «0».
- 5 Открыть вентиль 18 и заправить систему дозой хладагента
- 6 Закрыть вентиль 18, открыть вентиль 19.
- 7 Включить компрессор холодильника и следить за показаниями давления на манометре, установленном со стороны всасывания.

**Рисунок 4 - Окончательный этап создания вакуума и заправка системы хладагентом R600a.**

## **9. Технология приготовления флюса и пайки стыков алюминий – алюминий**

### **Приготовление флюса.**

- Включить вентиляцию вытяжного шкафа.
- Поставить емкость на весы с точностью + 1 г.
- Насыпать 1 часть флюса порошкообразного "NOCOLOK".
- Добавить в него 2 части этилового спирта технического ГОСТ 17299.
- Тщательно перемешать смесь лопаткой до получения однородной массы.
- Хранить готовый флюс только в герметичной таре.

### **Процесс пайки (ОТВЕТСТВЕННАЯ ОПЕРАЦИЯ).**

**9.1** Нанести флюс равномерно кисточкой на место стыковки.

**9.2** Нагреть стык до начала плавления флюса (начиная плавиться, флюс становится прозрачным).

#### **Примечания:**

- 1. Чтобы обеспечить равномерный нагрев зоны пайки необходимо постоянно перемещать горелку вдоль деталей по всей длине стыковки.**
- 2. Цвет алюминия при нагреве не меняется.**

**9.3** Ввести в зону пайки припой. С началом растекания припоя отвести горелку от стыка.

#### **Примечания:**

- 1. Разница между температурами плавления флюса и припоя не более 50° С, т.е. процесс пайки протекает за короткий промежуток времени.**
- 2. Температура пайки 575 – 585 °С.**
- 3. Допускается допаявать стык с предварительным флюсованием места пайки.**
- 4. Механическая нагрузка на стык не ранее, чем через 10 – 15 сек. после пайки.**

Проверить качество пайки визуально 100%.

**Примечание: Припой должен лежать ровно по периметру стыка, цвет темносерый, однородный.**

## 10. Порядок ремонта холодильников и морозильников с заправкой смесью C10M1Г (замена R12).

### 10.1. Таблица

№	Наименование операций	На дому	В стационаре
1	Дефектация	+	+
2	Удаление и сбор R12 прибором MINI-R	+	+
3	Демонтаж	+	+
4	Распайка	+	+
5	Промывка и продувка системы холодильного агрегата	+	+
6	Замена шкафа	-	+
7	Замена узлов холодильного агрегата	+	+
8	Вакуумирование	+	+
9	Заправка хладагентом C10M1Г	+	+
10	Контроль герметичности	+	+
11	Проверка работоспособности холодильника	+	+

### 10.2. Технические требования к заполнению холодильников и морозильников хладагентом C10M1Г.

Хладагент C10M1Г предназначен для ремонта ранее выпускавшихся на R12 моделей бытовых холодильников и морозильников с компрессорами типа ХКВ, С-К на минеральном масле ХФ 12-16.

После вскрытия пломбы и разгерметизации баллон должен находиться в рампе в вертикальном положении вентилем вниз.

- **Запрещается** подогревать баллон со смесью.

- Заправка станции из баллона должна производиться *только* по жидкой фазе.

- **Запрещается** открывать клапан или вентиль для сброса паровой фазы, т.к. это может привести к обеднению состава смеси по R22.

- Заправка холодильников и морозильников производится с помощью вакуум-заправочных станций.

- При работе с вакуум-заправочной станцией давление в колбе должно быть 7-10 кг/см<sup>2</sup>.

- При выявлении избытка хладагента запрещается доводить дозу путем стравливания, т.к. это может привести к обеднению состава смеси по R22.

- **Запрещается** смешивать хладагенты R12 и C10M1Г.

## **11. Правила эксплуатации прибора MINI-R (MICRO-R) при ремонте холодильников.**

Настоящие правила рекомендованы для использования ремонтными организациями, производящим обслуживание холодильной техники и использующими в работе прибор MINI-R (MICRO-R).

### **Общие указания**

Прибор MINI-R (MICRO-R) предназначен для сбора и регенерации хладагента при проведении ремонта холодильной техники механиками сервисных служб на дому у потребителя, а также при проведении этих работ в цехах ремонтных предприятий.

Прибор выпускается в двух модификациях: MINI-R1 (MICRO-R1) и MINI-R2 (MICRO-R2).

Прибор MINI-R (MICRO-R) используется для работы с хладагентами R12, 22, 134a, 500, 502, 404a, 401 A/B, 402 A/B, 407 A/B/C.

Прибор MINI-R (MICRO-R) может быть использован для быстрой перекачки хладагента до 200 л/ч при специальном соединении.

При отборе хладагента из холодильной системы со сгоревшим компрессором, необходимо подключить к всасывающей стороне специальный дополнительный фильтр BURN OUT.

Примечание – В базовый комплект оборудования фильтр BURN OUT не входит. Поставляется отдельно.

### **Указания мер безопасности**

**11.1** К работе с прибором допускаются специалисты, прошедшие обучение и имеющие 2-ю квалификационную группу по электробезопасности.

**11.2** Запрещается использовать прибор не по назначению, изменять схемы подключения, описанные в следующих разделах, применять элементы, не входящие в состав оборудования.

**11.3** При подключении прибора к электросети необходимо убедиться в исправности сетевого шнура. При нарушении изоляции или штепсельной вилки работать запрещается. Шнур необходимо заменить.

**11.4** После отключения прибора от электросети запрещается прикасаться к вилке сетевого шнура и электроконденсатору компрессора, т.к. в нем находится остаточный заряд в течение 5 минут.

**11.5** Прибор защищен от избыточных давлений на выходе. Контроль осуществляется встроенными манометрами. В случае превышения указанных значений давления компрессор автоматически отключается и включается после снижения давления.

**11.6** Запрещается эксплуатировать прибор вблизи источника тепла с температурой выше плюс 80 °С.

**11.7** При нагреве прибора и рабочих баллонов выше плюс 50 °С, в зависимости от марки хладагента, давление может подняться выше  $25 \cdot 10^5$  Па (25 bar по шкале манометра высокого давления). Это приведет к срабатыванию датчика высокого давления. В этом случае необходимо охладить прибор, после чего произвести повторное включение прибора.

**11.8** Ремонт и техническое обслуживание прибора нужно производить при остаточном давлении не выше  $0,1 \cdot 10^5$  Па (0,1 bar по шкале манометра низкого давления).

**11.9** Транспортировку прибора разрешается производить в положении, при котором панель управления сверху. Запрещается транспортировать прибор при избыточном давлении выше  $0,1 \cdot 10^5$  Па (0,1 bar по шкале манометра низкого давления).

### **Состав оборудования**

Для ремонта применяются две модификации прибора MINI-R

- R1 – стандартная модификация с двумя выводами;
- R2 – стандартная модификация с четырьмя выводами.

В состав прибора, представленного в приложении А, входят следующие элементы:

- компрессор, поз.1;
- манометр низкого давления, поз.2;
- манометр высокого давления, поз.3;
- электронный блок управления и контроля, поз.4;
- датчик высокого давления, поз.5;
- электромагнитный защитный клапан от перегрузки, поз.6;
- датчик низкого давления, поз.7;
- фильтр-осушитель, поз.8;
- шланг ВХОД (синий – вывод 1), поз.9;
- шланг ВЫХОД (красный – вывод 4), поз.10.

Для очистки откачиваемого хладона от масла, устранения влаги и кислотности используется модуль для маслоотделения и регенерации хладона СМ-1 (СМ-2), представленный в приложении Б, поз.1, который устанавливается на прибор MINI-R2

### **Использование прибора при сборе газообразного или жидкого хладона**

Схема подключения прибора приведена в приложении А.

- Присоедините к синему шлангу прибора (вывод 1) прокалывающее устройство.
- Присоедините красный шланг (вывод 4) прибора к проверенному баллону для отработанных хладагентов.
- Установите прокалывающее устройство на заправочный патрубок компрессора ремонтируемого холодильного агрегата. При этом шаровой клапан прибора (приложение Б, поз.5) должен находиться в положении А (NORMAL), а выводы 2, 3 модели MINI-R2 (MICRO-R2) закрыты колпачками, шаровые вентили на шлангах прибора – в открытом положении.
- Включите вилку сетевого кабеля прибора в розетку и включите прибор выключателем. Давление необходимо контролировать при помощи манометра низкого давления. Процесс отбора хладона из ремонтируемого холодильного агрегата необходимо завершить при достижении уровня  $0,1 \cdot 10^5$  Па (0,1 bar по шкале манометра).
- После достижения требуемого давления на всасывающей стороне, выключите прибор, закройте все вентили и отсоедините шланги.

Примечание – В процессе отбора хладона из ремонтируемого холодильного агрегата электромагнитный клапан обеспечивает стабильное давление на всасывающей стороне компрессора. Работа клапана сопровождается циклическим уменьшением давления на всасывающей стороне.

### **Использование прибора для регенерации хладона и очистки его от масла**

Схема подключения прибора приведена в приложении Б.

Для очистки от масла и регенерации хладона используется модуль СМ-1 (СМ-2) с прибором MINI-R2 (MICRO-R2).

Выполняйте соединение модуля СМ-1 (СМ-2) с прибором следующим образом:

- Вывод 2 прибора соедините с входом маслоотделителя;
- Вывод 3 прибора соедините с выходом маслоотделителя;
- Вывод 4 прибора соедините с шаровым вентилем на выходе модуля СМ-1.
- Вывод 1 прибора синим шлангом с прокалывающим устройством соедините с ремонтируемым холодильным агрегатом.
- Красным шлангом через индикатор влажности поз.3 соедините баллон для отработанных хладонов с выходом модуля СМ-1.
- Для включения модуля в работу шаровой клапан поз.5 прибора установите в положение В (MODUL).
- Шаровой клапан поз.2 перевести в открытое положение.
- Откройте вентили на шлангах и баллоне. Включите прибор выключателем. Процесс откачки хладона необходимо закончить при показании 0,1 bar на манометре низкого давления.
- Отделенное масло необходимо выпустить в подготовленную емкость медленным открытием шарового клапана поз.4 в нижней части маслоотделителя.

Примечания.

1. В маслоотделителе может собраться до 200 г масла.
2. Давление в маслоотделителе не должно превышать  $0,1 \cdot 10^5$  Па (0,1 bar по шкале манометра).

### **Использование прибора для быстрой перекачки хладона**

Схема подключения прибора для быстрой перекачки хладона приведена в приложении В.

Для данной операции необходим специальный баллон с двумя отдельными вводами для жидкого (синий) и газообразного (красный) хладона, закрываемыми вентилями.

На приборах MINI-R2 (MICRO-R2) шаровой клапан должен находиться в положении А (NORMAL), а выводы 2, 3 закрыты защитными колпачками.

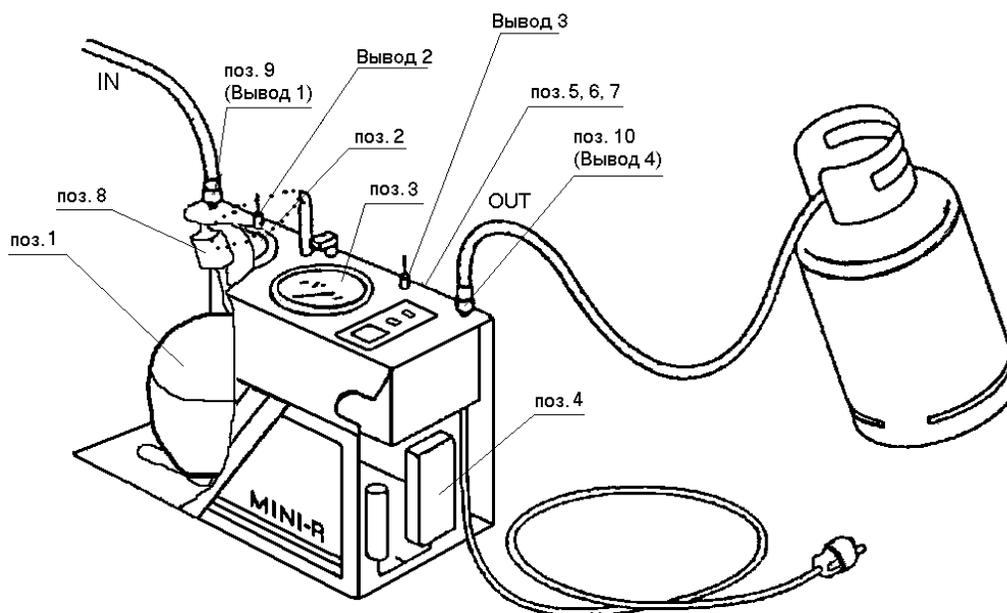
- Синий шланг (вывод 1) присоедините к выводу газообразного хладона специального баллона. Красный шланг (вывод 4) присоедините к выводу газообразного хладона емкости, в которую перекачивается хладон. Соедините вводы жидкого хладона специального баллона и емкости.
- Откройте все вентили в собранной схеме. Включите прибор. За счет избыточного давления, создаваемого прибором, жидкий хладон будет поступать в специальную емкость.
- Использование прибора в данном режиме позволяет перекачивать до 200 л хладона в час.

**Примечание** – Замена масла в компрессоре производится после перекачки 300 кг хладона, а также после работы со сгоревшим компрессором холодильного агрегата (после пяти ремонтов).

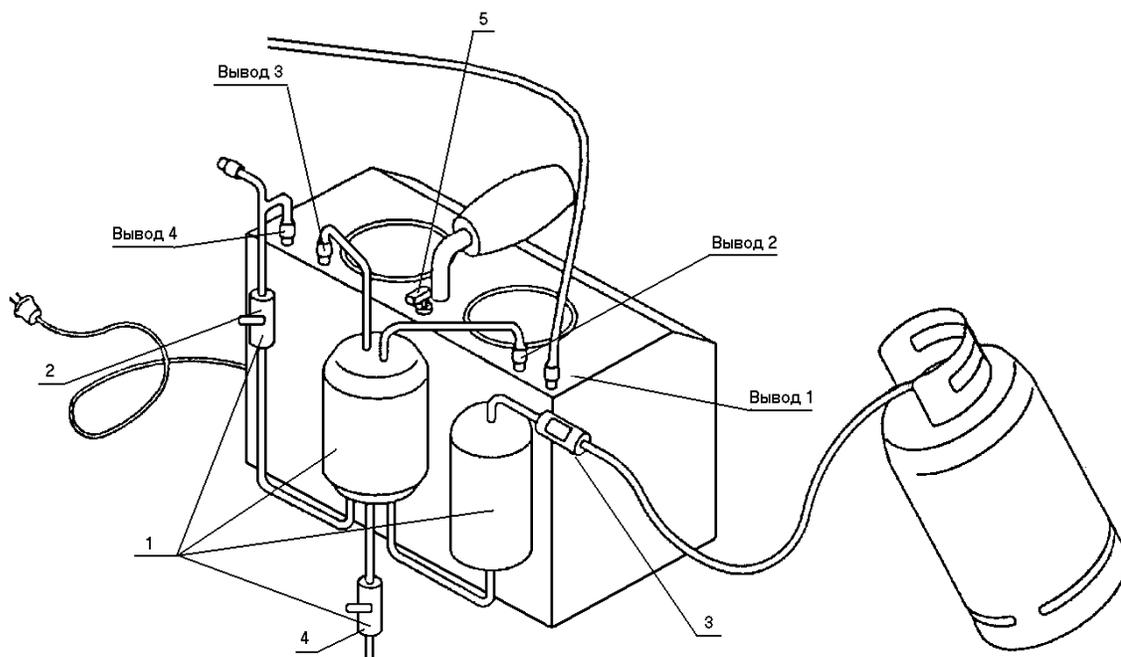
### Технические характеристики приборов

Параметры	MINI-R1(2)	MICRO-R1(2)
Масса	10,8 кг	6,9 кг
Габаритные размеры	285×200×230 мм	265×170×200 мм
Хладагенты	R12, 22, 502, 500, 134a, 401A/B, 402A/B, 404A, 407A,B, C, MP39 и др.	
Производительность жидкость/газ	8/7 кг/ч	6,3/5,5 кг/ч
жидкость Pull-push	200 л/ч	150 л/ч
Потребляемая мощность	195 Вт	135 Вт
Соединительная арматура	Ввод и вывод 7/16" UNF	
Предел срабатывания регулятора давления	25·10 <sup>5</sup> Па (25 бар по шкале манометра)	
Уровень акустической мощности	62,4 дБА	

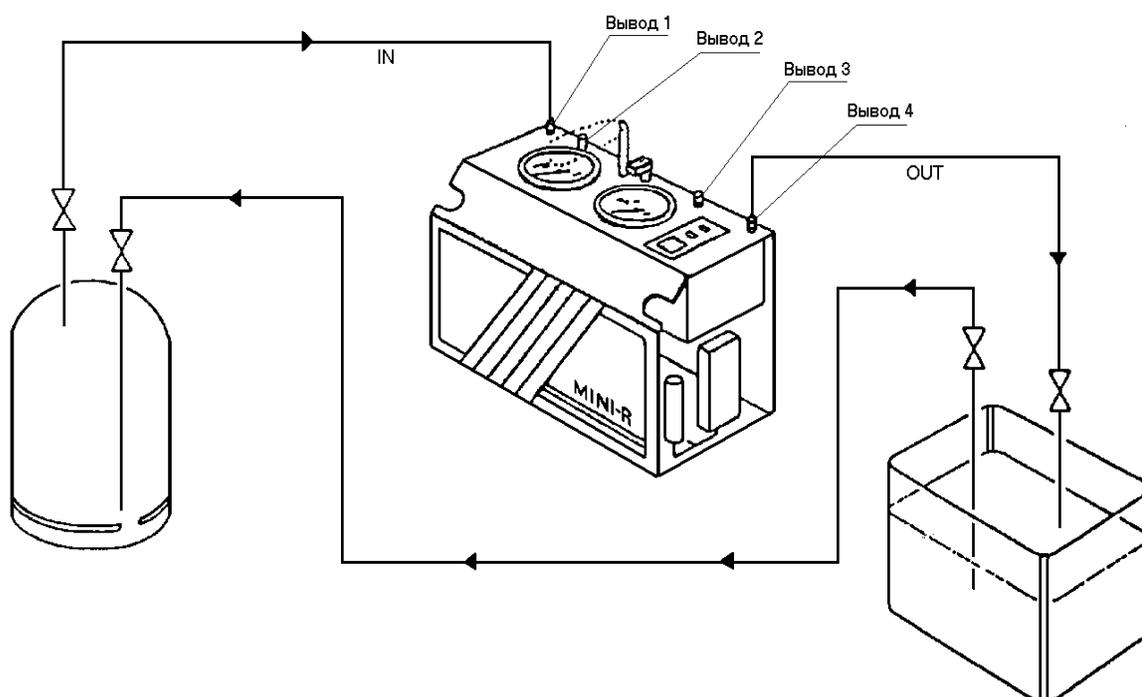
### Приложение А



## Приложение Б



## Приложение В.



## **12. Требования безопасности при ремонте холодильников и морозильников.**

### **Общие требования безопасности.**

**12.1** К ремонту холодильников и морозильников, включая проведение огневых работ (пайка стыков) и обслуживание сосудов под давлением, допускаются слесари-ремонтники не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, специальную подготовку, обученные по специальной программе «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением», прошедшие в установленном порядке подготовку и проверку знаний пожарной безопасности и знаний по обслуживанию сосудов под давлением (не реже одного раза в год), прошедшие периодический производственный инструктаж и инструктаж по охране труда ( не реже 1 раза в квартал) с оформлением в журнале инструктажа, и имеющие при себе:

- квалификационное удостоверение (по специальности),
- удостоверение на допуск к проведению работ по пайке,
- удостоверение квалификационной комиссии на право обслуживания сосудов, работающих под давлением.

К работе с электроинструментом и электрооборудованием допускаются слесари-ремонтники, прошедшие проверку знаний по правилам технической эксплуатации электроустановок и правил техники безопасности при эксплуатации этих установок (ПТЭ и ПТБ) на 3 группу электробезопасности.

**12.2** Персонал обязан соблюдать правила внутреннего распорядка, не допускать употребления алкогольных, наркотических и токсических веществ, курения в не установленных местах.

**12.3** К опасным производственным факторам относят давление воздуха, содержащееся в сосудах (компоненты ППУ, циклопентан, хладон, кислород, пропан и др.), поражение электрическим током, открытое пламя газовой горелки.

**12.4** Перед каждым применением защитных средств (защитных очков ГОСТ 12.4.013, диэлектрических перчаток ГОСТ 20010, ковриков ГОСТ 4997, защитных очков ГОСТ 12.4.013) персонал обязан проверить их исправность и срок их испытания.

**12.5** В целях обеспечения пожаро- и взрывобезопасности персонал должен знать:

- настоящие требования,
- «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением», утвержденные Госгортехнадзором,
- соблюдать требования инструкций по обслуживанию и эксплуатации оборудования, выполнять правила техники безопасности.

**12.6** В случае недомогания или травмы ремонтный персонал должен сообщить об этом своему руководителю (напарнику или шоферу - при работе на дому у заказчика) и обратиться в медсанчасть (поликлинику).

**12.7** В случае обнаружения неисправности оборудования ремонтный персонал должен отключить его от сети и сообщить руководителю, сделать запись в журнале (при работе в стационарной мастерской).

**12.8** Персонал должен знать практические приемы оказания первой медицинской помощи при поражении электрическим током, травмах, удушье.

**12.9** Лица, виновные в нарушении требований инструкции по охране труда, привлекаются к ответственности согласно внутреннему трудовому распорядку предприятия и действующему законодательству.

### **Требования безопасности перед началом работы.**

Перед началом работы необходимо проверить:

- Исправность оборудования, приборов, слесарного и измерительного инструмента.
- Подготовку помещения и объекта ремонта к проведению ремонтных работ (заказчик должен убрать лишние предметы, горючие жидкости и материалы из помещения, освободить холодильник (морозильник) от продуктов, полок, сосудов и других съемных элементов, вымыть его).
- Подготовить место, подлежащее пайке, в соответствии с технологическим процессом ремонта холодильников и морозильников.
- Плотность присоединения шлангов к горелке, редуктору и баллону, исправность горелки.
- Исправность и сроки испытания средств индивидуальной защиты.
- Исправность изоляции проводов, применяемых при сборке схем и подводки напряжений питания. Изоляция проводов должна соответствовать рабочему напряжению.
- Наличие и исправность заземления корпусов токоприемников, отсутствие оголенных проводов.

### **Требования безопасности при выполнении работы.**

**12.10** Инструмент и приборы на рабочем месте должны быть размещены с учетом удобств и безопасности работы.

**12.11** Во избежание травмирования в результате возможного взрыва запрещается производить любой ремонт сосуда под давлением во время его работы.

**12.12** При внутреннем осмотре, чистке или ремонте сосудов, работающих под давлением необходимо надежно отключить их от соответствующей сети заглушками с хвостовиками, очистить и продуть сжатым воздухом или газообразным азотом в течение 10 минут, не менее.

**12.13** Сборка схем должна производиться после отключения холодильника от сети.

**12.14** Перед распайкой стыков холодильного агрегата необходимо удалить хладон из системы агрегата. **При отсутствии установки для отбора хладона его необходимо отвести по шлангу в атмосферу. В обоих случаях необходимо в течение 15 минут проветрить помещение.**

**12.15** Концы проводов необходимо зачищать только на длину, достаточную для подключения. Подключение должно быть надежным во избежание случайного отсоединения и подгорания контактов.

**12.16** Проверку наличия напряжения питания в электрических цепях необходимо производить только указателями напряжения, вольтметрами или специальными щупами. Во избежание поражения электрическим током запрещается производить проверку наличия напряжения питания на ощупь или коротким замыканием токоведущих проводников.

**12.17** При временном прекращении работы или в случае прекращения подачи напряжения питания все приборы необходимо отключить от сети.

**12.18** Перед соединением любого типа сервисного оборудования необходимо определить, какой марки хладон находится в системе холодильного агрегата.

**12.19** При работе с устройством для газовой пайки следует помнить, что сжатый кислород в некоторых случаях взрывоопасен. Во избежание травм необходимо соблюдать следующие требования:

**12.20** Не подвергать баллоны резким ударам и не допускать их падения.

**12.21** Не оставлять устройство на открытом солнце и не хранить его вблизи нагревательных приборов.

**12.22** Во всех случаях пользования устройством вентиль кислородного баллона следует открывать медленным движением полностью (до отказа).

**12.23** **Запрещается** смазывать детали устройства для газовой пайки какими бы то ни было жирами и маслами, поскольку кислород в соединении с маслами взрывоопасен ,

**12.24** Не гасить горелку устройства посредством перекрытий вентилей на баллонах.

**12.25** Не размахивать горелкой во время производства работ.

**12.26** Не допускать нахождения посторонних лиц в зоне работы с устройством для газовой пайки.

**12.27** Перед зажиганием горелки следует проверить плотность соединений и чистоту сопла наконечника, а также перекрытие вентилей.

**12.28** При обратном ударе пламени (шипение в горелке) следует немедленно перекрыть сначала кислородный, а затем пропановый вентили. Бросать при этом горелку запрещается во избежание взрыва.

**12.29** Не допускать сгорания хладона с открытым пламенем, так как при этом будут образовываться вредные газы.

#### **Требования безопасности в аварийных ситуациях.**

**12.30** При обнаружении неисправности оборудования, устройств для пайки, вакуумирования и заправки необходимо обесточить, перекрыть вентили подачи воздуха, газа и произвести ремонт.

**12.31** При возникновении пожара необходимо обесточить установки, удалить людей из зоны пожара, сообщить в пожарную службу, приступить в зависимости от ситуации к тушению пожара, используя углекислотный огнетушитель типа ОУ-2 или ОУ-5, или порошковый огнетушитель типа ОП-1 или ОП-2.

**12.32** При получении травмы, отравления, удушья пострадавшему следует оказать первую медицинскую помощь и обратиться в медсанчасть (поликлинику).

**12.33** В случае возникновения аварийных ситуаций при работе с сосудами, работающими под давлением (разрыв сосуда в результате механического повреждения, внезапного повышения давления и неисправности предохранительного клапана, истечения сроков технического освидетельствования, возникновение пожара) следует произвести отключение сосуда, если это возможно, закрыв арматуру до и после сосуда, или отключить источник давления соответствующей сети. О происшедшем следует сообщить мастеру и сделать запись в журнале (при работе в мастерской).

#### **Требования безопасности по окончании работы.**

**12.34** Приборы, аппаратуру и электроинструмент необходимо отключить от напряжения питания.

**12.35** Инструмент необходимо уложить в предназначенное для этого место.

**12.36** После окончания работ их исполнитель обязан тщательно осмотреть место проведения работ и устранить нарушения, могущие привести к возникновению пожара.

## **Раздел 3. Подключение стиральных машин.**

### **1. Подключение электрической части**

**1.1** Обследовать электрическую сеть в квартире на наличие розетки на напряжение 220В, 10А, с третьим заземляющим контактом. Техническое обследование должен выполнить инженер-электрик. Если установлено, что нет соответствующей розетки на напряжение 220в с заземляющим контактом, то необходимо выполнить следующее:

**1.2** Выполнить проект на подключение СМА, согласовав в ЖЭС и энергосбыте.

**1.3** Выполнить монтаж розеточной сети согласно проекту. Проект и монтаж выполняется специалистами, которые имеют право на данный вид работ.

### **2. Подключение сантехнической части.**

Для подключения СМА в жилом фонде по сантехнике (воде и канализации) необходимо иметь:

**2.1** Лицензию на право производства монтажных сантехнических работ в жилом фонде с применением сварки.

**2.2** Бригаду слесарей-монтажников сантехников ( в том числе газосварщика)

**2.3** Выполнение работ должно быть согласовано с районным ЖЭС.

## Памятка о моделях холодильников и других изделиях

1. Обозначение моделей холодильников и морозильников – первая буква М – Минский, далее Х – холодильник, М – Морозильник, ТЭ – ТермоЭлектрический, других изделий - КПВ – Конфорочная Панель Встраиваемая, ЭЧТЗ - ЭлектроЧайник с ТермоЗащитой, СМА – Стиральная Машина Автоматическая, 5ФБ означают – 5 – максимальное количество загружаемого белья, Ф – фронтальная загрузка, Б – барабанного типа, далее следует количество оборотов в минуту в режиме отжима, умноженное на 100, затем – количество функциональных кнопок, цифра 0 – исполнение бака из пластмассы, буква Т – возможность регулировки температуры, Т1 – узкий ряд, т.е глубина составляет 390 мм, широкий ряд – 530 мм, исполнение 00 – обычный вариант, 01 – с подарком и возможностью продления гарантии на 6 месяцев.
2. Первая цифра в наименовании модели холодильника обозначает принадлежность к классу, вторая цифра – исполнение двери и тип заправляемого хладона - 6 – плоская дверь, 7 – выпуклая дверь – хладон R-134а, цифра 8 – хладон R-600а (изобутан). Последующие цифры обозначают порядковый номер модели, затем исполнения в зависимости от комплектации.
3. Выпуск моделей холодильников с шириной 570 мм (МХ-365, - 367, МХМ - 268) постепенно прекращается на ЗАО «АТЛАНТ» и передаются для изготовления вместе с оснасткой в Смоленск.
4. Вместо холодильников МХ-365, - 367 будут выпускаться холодильники МХ-2822 и МХ-2823.  
Отличительные особенности указанных холодильников заключаются в следующем:
  - заправка R-600а
  - испаритель листо-трубного типа (вместо прокатно-сварного), запенен
  - температура в низкотемпературном отделении – минус 18°С (\*\*\*) *вместо минус 12°С (\*\*)*
5. Холодильники МХ-5810 и МХ-5811 выпускаются с 2003 года. Отличительные особенности:
  - заправка R-600а
  - запененный испаритель прокатно-сварного типа
  - отсутствие низкотемпературного отделения
6. Вместо холодильников МХМ-268, -2706, -2712 будут выпускаться холодильники МХМ –2808, - 2819, - 2826, - 2835. Отличительные особенности:
  - заправка R-600а
  - испаритель листо-трубного типа, запенен
  - температура в низкотемпературном отделении – минус 18°С (\*\*\*)

## Организация сервиса изделий производства ЗАО «Атлант».

1. Требования, предъявляемые к сервисным службам, при оформлении заявок на запасные части и наряд-заданий на выполненные работы.
  - 1.1. Все графы заявки и наряд-задания должны быть заполнены.
  - 1.2. Текст должен быть написан разборчиво, без исправлений, с подписями и указанием фамилий.
  - 1.3. В графе «Обнаруженная неисправность» должен быть указан дефект согласно прилагаемого «Классификатора дефектов ...».
  - 1.4. В заявке должно быть указано обозначение КДС.
  - 1.5. Образец правильного заполнения заявки и наряд-задания прилагается.
2. Требования, предъявляемые к возвращаемым на завод гарантийным изделиям, сборочным единицам и деталям изложены в приложении к контракту.

# **Классификатор дефектов холодильников и морозильников**

## **Дефекты компрессора**

1. Механические повреждения
2. Облом патрубков
3. Разрушение изоляции электроконтактов
4. Недостаточная производительность
5. Завышен шум
6. Заклинивание трущихся пар
7. Обрыв обмоток статора
8. Межвитковое замыкание
9. Замыкание на корпус (пробой)
10. Завышенная остаточная влага
11. Незапуск
12. Утечки стеклоконтактов, в сварном шве, в местах крепления патрубков

## **Дефекты пускозащитного реле**

1. Механические повреждения
2. Облом контактов
3. Разрушение позистора
4. Облом спирали в реле
5. Отсутствие контактов
6. Подгорание контактов
7. Нет работоспособности реле

## **Дефекты терморегулятора**

1. Несоответствие внешнего вида
2. Разгерметизация
3. Несоответствие параметров (нет повторного включения, низкая температура отключения)
4. Некачественная механическая часть (залипание контактов)
5. Механические повреждения
6. Облом контактов
7. Нет работоспособности

## **Дефекты холодильного агрегата**

1. Нет проходимости в испарителе
2. Облом капиллярной трубки в испарителе
3. Запаи в испарителе
4. Некачественный обжим капиллярной трубки в испарителе
5. Некачественное лакокрасочное покрытие испарителя
6. Механические повреждения испарителя
7. Упор капиллярной трубки в сетку
8. Запаи в системе холодильного агрегата
9. Запаи капиллярной трубки у фильтра-осушителя
10. Шум в системе холодильного агрегата
11. Некачественное вакуумирование
12. Недостаток хладона в системе
13. Избыток хладона в системе
14. Засорение в системе холодильного агрегата
15. Засорение фильтра-осушителя
16. Засорение капиллярной трубки

17. Засорение в конденсаторе
18. Замерзание влаги в системе холодильного агрегата
19. Отрыв прутков конденсатора

#### **Дефекты холодильника (морозильника) в сборе**

1. Коррозия шкафа наружного
2. Коррозия панели наружной двери
3. Шагрень (отсутствие глянцевого блеска)
4. Шелушение краски
5. Сколы эмали на дверях и шкафу
6. Волнистость боковых стенок
7. Утяжины на панели наружной
8. Коррозия конденсатора
9. Неплотное прилегание. Перекос двери
10. Коррозия полок
11. Облом обрамления стекло-полок
12. Сколы эмали на полках
13. Коррозия корзин
14. Сколы эмали на корзинах
15. Коррозия планки передней
16. Коррозия поперечины
17. Некачественное покрытие наружных панелей
18. Трещины внутреннего шкафа по корпусу
19. Трещины внутреннего шкафа по углам
20. Трещины внутренней панели двери
21. Утяжины на внутреннем шкафу
22. Трещины внутреннего шкафа по лотку
23. Трещины внутреннего шкафа по направляющей
24. Трещины внутреннего шкафа по отбортовке
25. Трещины внутреннего шкафа по задней стенке
26. Трещины внутреннего шкафа по дну
27. Трещины рамки испарителя
28. Трещины панели блока вентиляторов
29. Трещины корпуса блока вентиляторов
30. Мех. повреждение внутреннего шкафа (по вине владельца)
31. Мех. повреждение ручек двери
32. Мех. повреждение накладок двери
33. Разрыв уплотнителя
34. Разрушение уплотнителя
35. Закусывание (сминание) уплотнителя
36. Заваливание угла уплотнителя
37. Дефект дверки испарителя
38. Зазор по стыковке шкафа
39. Недозалив шкафа
40. Усадка ППУ
41. Промерзание задней стенки шкафа
42. Промерзание внутреннего шкафа
43. Промерзание крыши шкафа
44. Некачественная стыковка шкафа
45. Некачественное крепление уплотнителя двери
46. Отставание уплотнителя по углам двери
47. Поломка петли средней

48. Намерзание льда на испарителе
49. Неправильно закреплена трубка сильфона терморегулятора ХК
50. Неправильно закреплена трубка сильфона терморегулятора МК
51. Деформация петли нижней

#### **Дефекты электропроводки**

1. Дефекты выключателя лампы освещения холодильной камеры
2. Дефекты выключателя режимов
3. Отсутствие контакта лампы с патроном
4. Некачественное соединение контактов на терморегуляторе
5. Некачественное соединение контактов под крышкой холодильника
6. Некачественное соединение контактов на клеммной колодке
7. Неправильное соединение клеммных разъемов проводки к терморегулятору
8. Не закреплено пускозащитное реле
9. Механическое повреждение электропроводки
10. Дефект электроконденсатора
11. Дефект блока сигнализации
12. Брак аппарата пускозащитного реле ЭПРА