

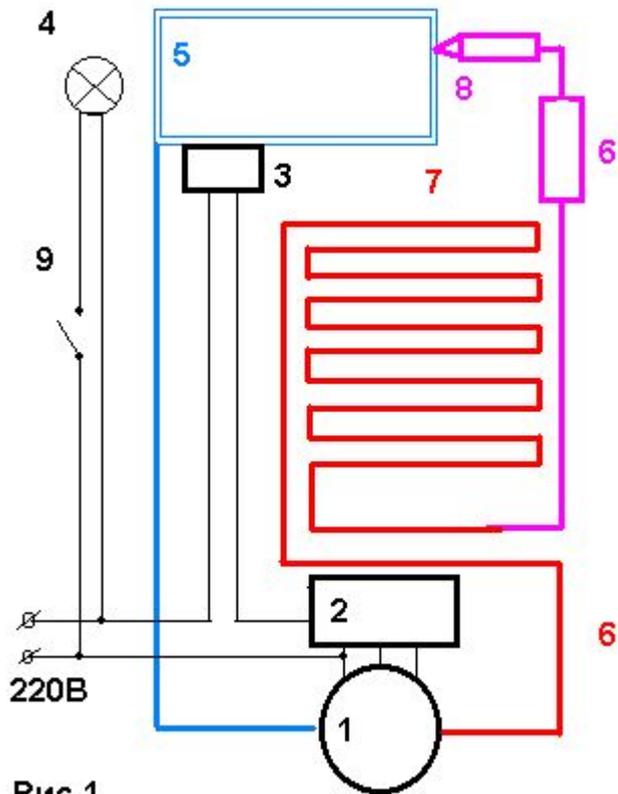
Презентация на тему:
«Холодильный прибор»

Холодильник бытовой

Обеспечивает непродолжительное сохранение пищевых продуктов в домашних условиях путём их искусственного охлаждения.



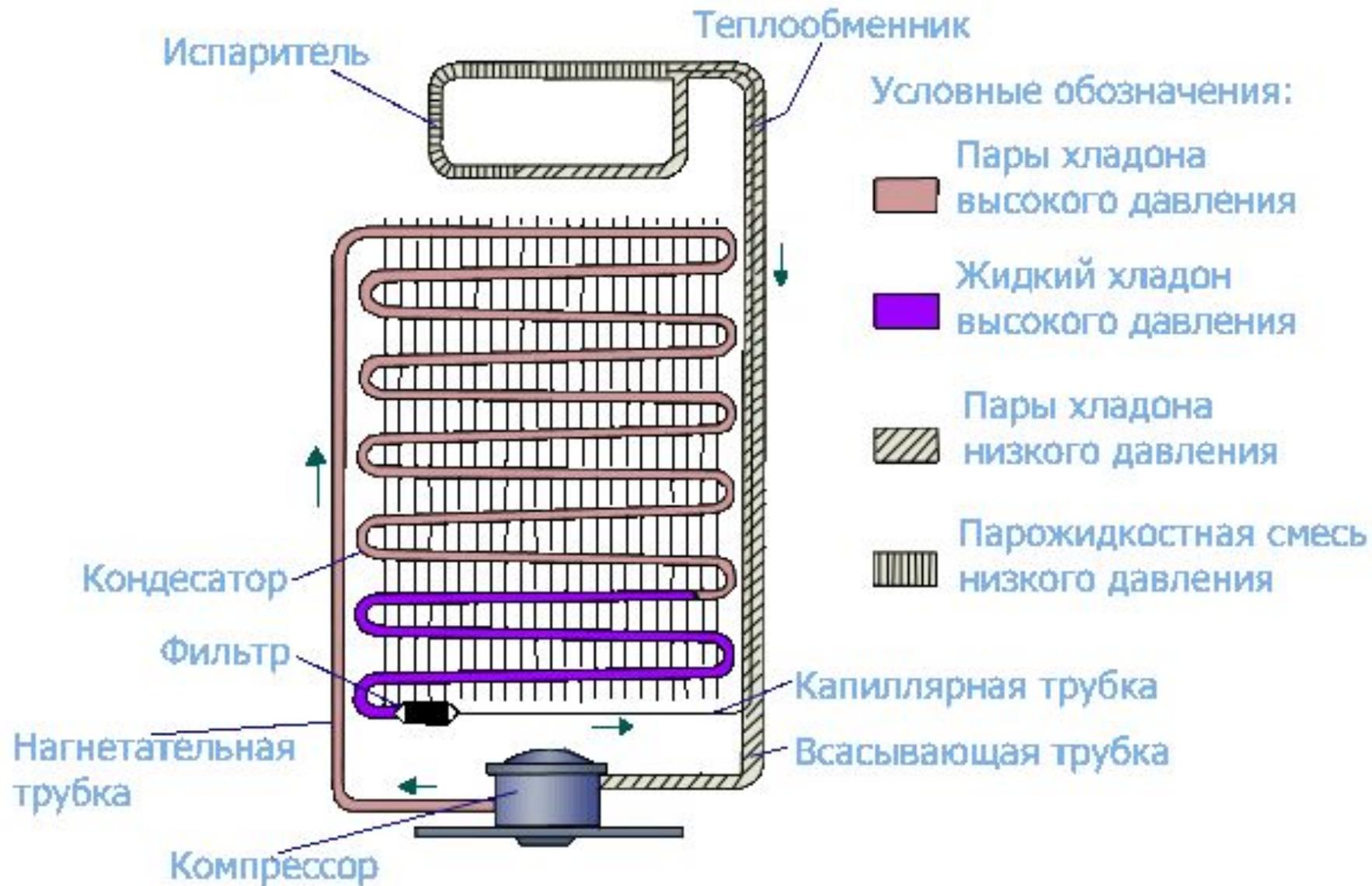
Принцип действия холодильника и его конструкция



- 1 Мотор-компрессор
- 2 Защитно-пусковое реле
- 3 Терморегулятор
- 4 Внутренняя лампа освещения
холодильника
- 5 Испаритель
- 6 Фильтр-осушитель
- 7 Конденсатор
- 8 Капилляр
- 9 Включатель лампы

Рис.1

Устройство и работа холодильного агрегата



ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

- Мотор - компрессор (1), засасывает газообразный фреон из испарителя, сжимает его, и через фильтр (6) выталкивает в конденсатор (7).
- В конденсаторе, нагретый в результате сжатия фреон остывает до комнатной температуры и окончательно переходит в жидкое состояние.
- Жидкий фреон, находящийся под давлением, через отверстие капилляра (8) попадает во внутреннюю полость испарителя (5), переходит в газообразное состояние, в результате чего, отнимает тепло от стенок испарителя, а испаритель, в свою очередь, охлаждает внутреннее пространство холодильника.
- Этот процесс повторяется до достижения заданной терморегулятором (3) температуры стенок испарителя.
- При достижении необходимой температуры терморегулятор размыкает электрическую цепь и компрессор останавливается.
- Через некоторое время, температура в холодильнике (за счет воздействия внешних факторов) начинает повышаться, контакты терморегулятора замыкаются, с помощью защитно-пускового реле (2) запускается электродвигатель мотор - компрессора и весь цикл повторяется сначала (см. пункт 1)

Классификация бытовых холодильников и морозильников

- Бытовые холодильники компрессионного и абсорбционного типа выпускаются в соответствии с требованиями ГОСТ 16317-87 "Приборы холодильные электрические бытовые".
- Стандарт распространяется на бытовые электрические компрессионные и абсорбционные холодильники и бытовые электрические компрессионные холодильники-морозильники, предназначенные для хранения и (или) замораживания пищевых продуктов в бытовых условиях.

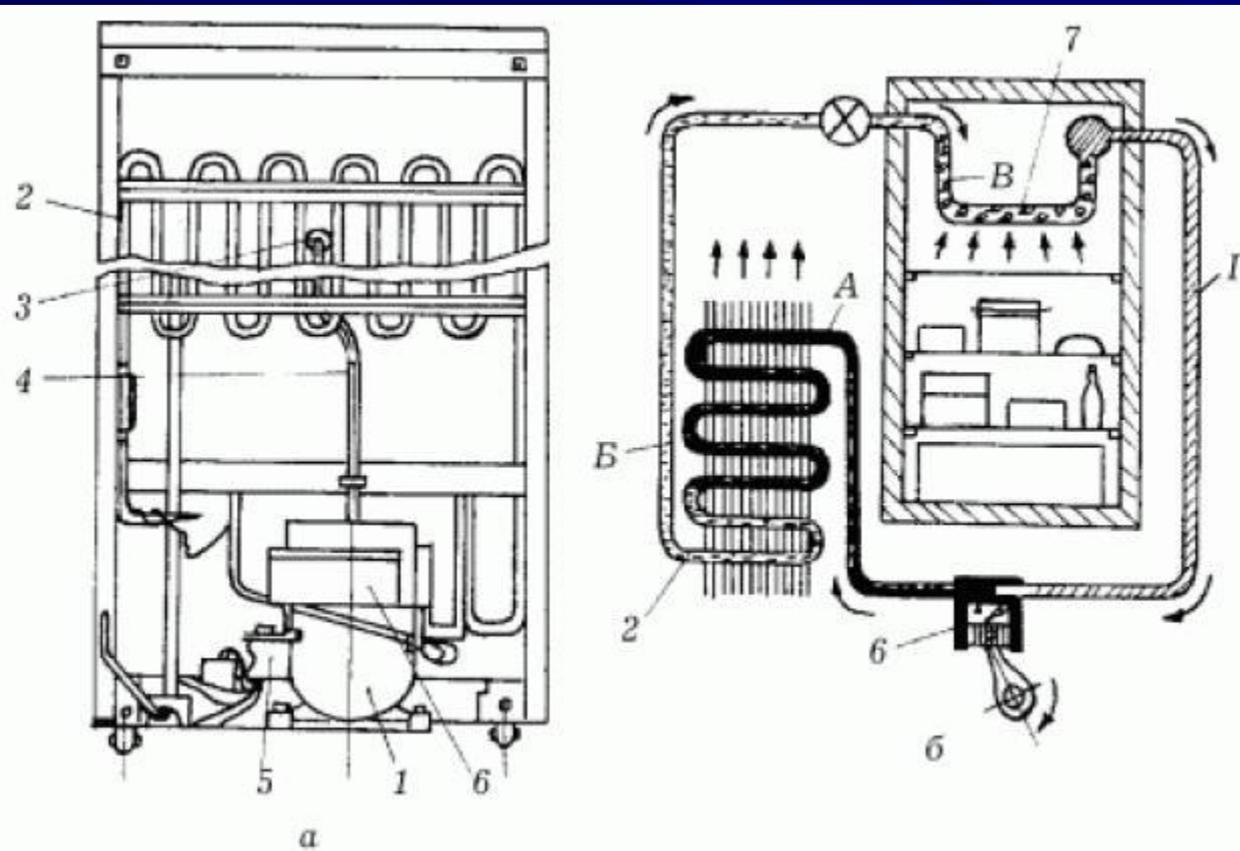
- Холодильные приборы подразделяют по назначению на:
 - • холодильники;
 - • морозильники (М);
 - • холодильники-морозильники (МХ).

1. Типы холодильников их особенности и устройство

Холодильники классифицируются по принципу действия на следующие типы:

- **1.1 компрессионные;**
- Холодильники компрессионного типа имеют в своем составе компрессор, который используется для обеспечения циркуляции хладагента в системе за счет преобразования электрической энергии в механическую. Аппараты этого класса в настоящее время получили наибольшее распространение. Они дешевы в изготовлении, безопасны в эксплуатации и просты в ремонте. В качестве хладагента в бытовых компрессионных холодильниках применяются фреоны R12 и R134A, а в последнее время — изобутан R600A.

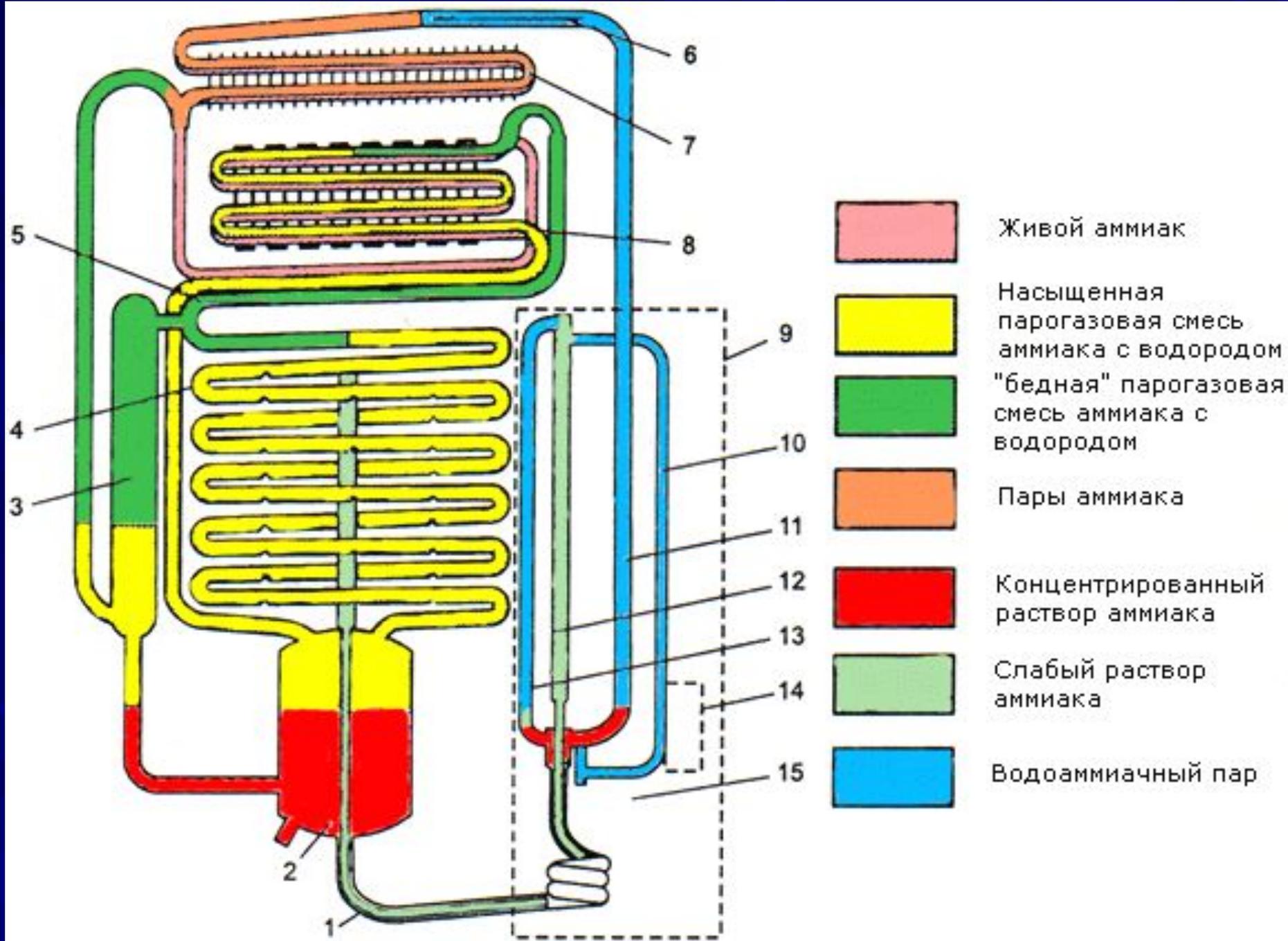
Устройство холодильника компрессионного типа



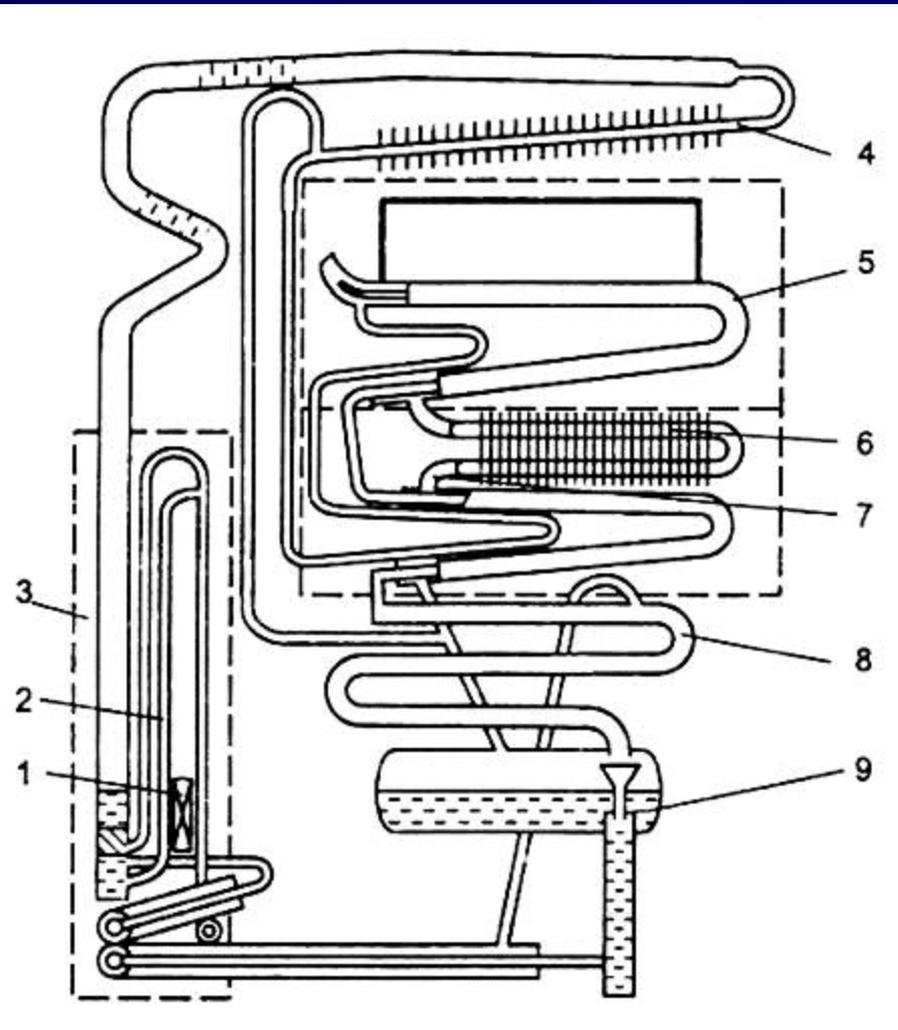
- а - задняя панель;
- б - схема холодильника;
- 1 - мотор-компрессор;
- 2 - конденсатор;
- 3 - партубок;
- 4 - трубка;
- 5 - реле пускозащитное;
- 6 - сосуд для сбора воды;
- 7 - испаритель;
- А - пары хладагента высокого давления;
- Б - жидкий хладагент;
- В - смесь жидкого хладагента с его парами;
- Г - пары хладагента низкого давления.

1.2 абсорбционные;

- В бытовых холодильниках абсорбционного типа для создания циркуляции хладагента в системе вместо компрессора используется нагревательный элемент (ТЭН). В них движущихся частей нет. Как это ни удивительно, но холод в них создается за счет... тепла.
- Охлаждение происходит путем выпаривания сжиженного хладагента при относительно высокой температуре и давлении. По сравнению с компрессионными холодильниками подобные холодильники расходуют почти в два раза больше энергии.
- В продаже эти аппараты уже почти не встречаются.
- Производство абсорбционных холодильников весьма хлопотно, опасно для здоровья человека и вредно для окружающей среды. Это связано с тем, что в качестве хладагента в них используется аммиак.
- Холодильники этого типа, несмотря на все недостатки, имеют и преимущества, одно из основных — это бесшумность.



Устройство холодильника абсорбционного типа



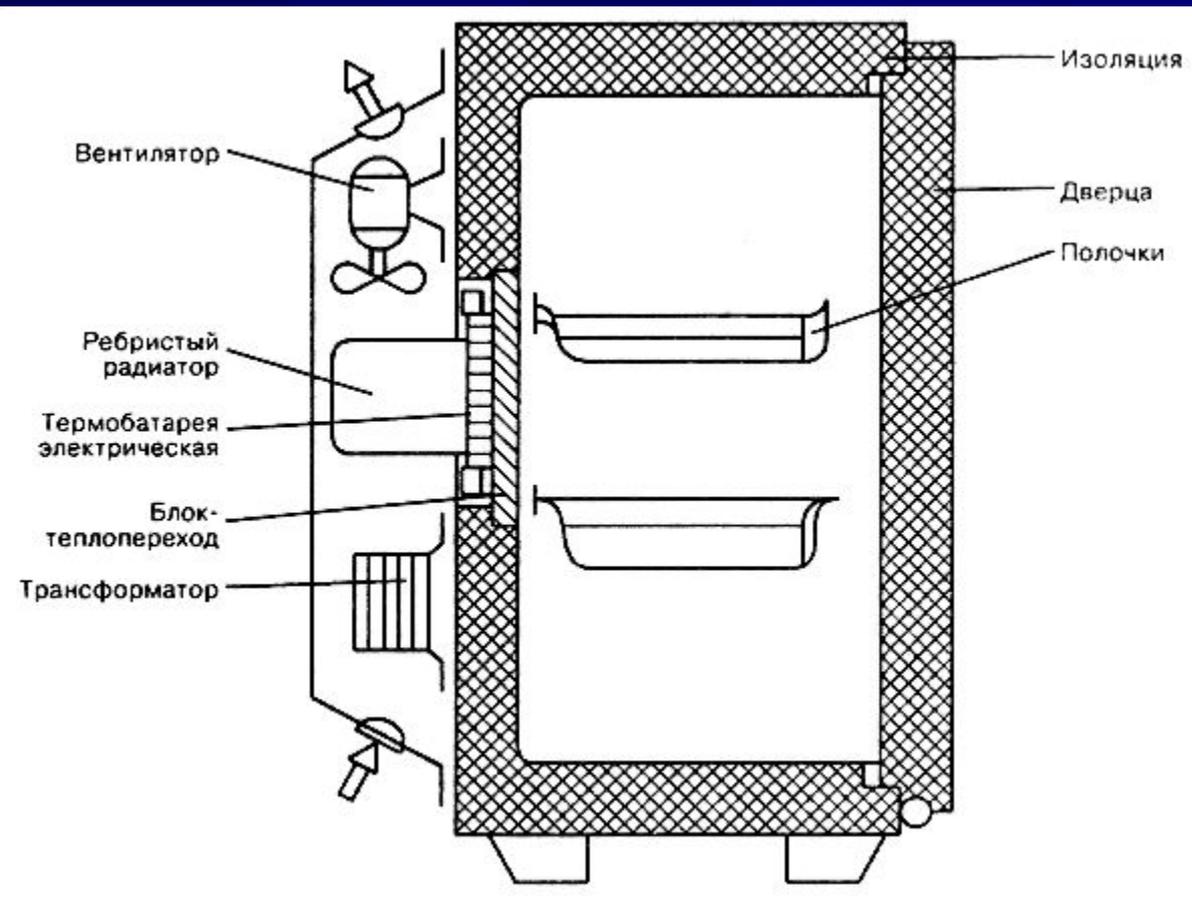
- Холодильный агрегат холодильника «Север-7»:
- 1 — электронагреватель;
- 2 — термосифон;
- 3 — генератор;
- 4 — конденсатор;
- 5, 6 — испарители;
- 7 — газовый теплообменник,
- 8 — абсорбер;
- 9 — бачок абсорбера

1.3 термоэлектрические;

- Принцип действия термоэлектрических холодильниках основан на эффекте поглощения тепла в месте контакта полупроводников при прохождении по ним электрического тока (эффект Пельтье).
- Такие холодильники бесшумны, отличаются высокой надежностью, компактны, имеют малый вес. Но удельный расход энергии подобных аппаратов, по сравнению с другими типами холодильников, гораздо выше.
- Область применения термоэлектрических установок ограничена автомобильными холодильниками.

Устройство холодильника термоэлектрического типа

- *Внешний вид и устройство холодильника*



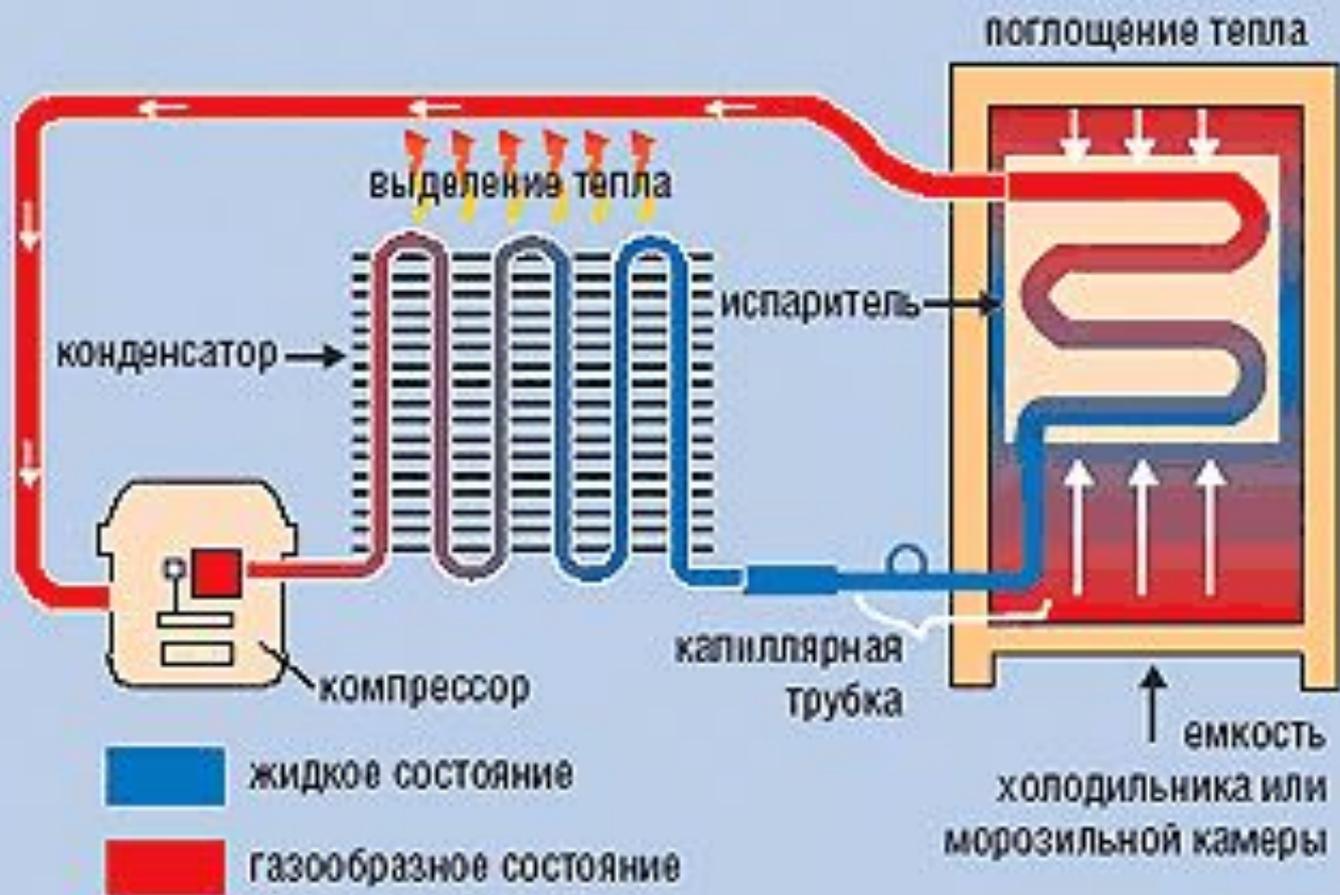
2. Классификация и устройство бытовых холодильников и морозильников по числу камер

- **2.1 однокамерные;**

- В однокамерном холодильнике охлаждение холодильной камеры происходит с помощью основного испарителя, который расположен в верхней части холодильного шкафа. Холодный воздух опускается вниз и охлаждает продукты холодильной камеры. Чтобы охлаждение не было очень сильным, под основным испарителем устанавливают поддон с небольшими окошками, через которые холодный воздух поступает в холодильную камеру. Приоткрывая и закрывая окошки можно регулировать температуру в холодильной камере. Морозильная камера в однокамерных холодильниках располагается только в верхней части холодильного шкафа. Как правило испаритель является корпусом морозильной камеры.

Принцип работы однокамерного холодильника

Схема работы однокамерного холодильника.



2.2 двухкамерные

- Двухкамерный холодильник отличается от однокамерного наличием собственного испарителя для холодильной и морозильной камер.
- Принцип работы двухкамерного холодильника следующий: жидкий фреон, накачиваемый мотором-компрессором, проходит по конденсатору и капиллярной трубке, попадет в испаритель морозильной камеры, вскипает и, испаряясь, начинает охлаждать поверхность испарителя. При этом испарение жидкого фреона и, соответственно, охлаждение начинается в месте входа капиллярной трубки в испаритель и постепенно продвигается по его каналам к выходу испарителя морозильной камеры (см. рисунок). Пока поверхность испарителя не охладится до минусовой температуры, в испаритель холодильной камеры фреон не поступает. После обмерзания испарителя морозильной камеры жидкий фреон начинает поступать в испаритель холодильной камеры, охлаждает его до температуры -14°C , после чего мотор-компрессор отключается.
- После отключения мотора воздух в холодильной камере под воздействием окружающей среды постепенно нагревается, от этого нагревается испаритель холодильной камеры. При достижении определенной температуры мотор снова включается.

Принцип работы двухкамерного холодильника

Устройство двухкамерного холодильника
с «плачущим» испарителем



- **«Плачущий» испаритель**

- Так обычно называют испаритель холодильной камеры в двухкамерных холодильниках. Как правило, в холодильной камере достаточно большого объема устанавливается испаритель небольшого размера (в несколько раз меньше, чем в морозильной камере), который обмерзает до температуры минус 14°C за довольно короткое время. После этого чувствительный элемент терморегулятора, закреплённый на поверхности этого испарителя, «даёт команду» на отключение мотора-компрессора. За время работы мотора испаритель успевает охладить объём холодильной камеры до температуры плюс 4°C . После отключения мотора-компрессора воздух в холодильной камере начинает нагревать поверхность испарителя. Вода, образовавшаяся из растаявшего инея каплями стекает по испарителю в специальный лоток на стенке камеры. Регулируя мощность компрессора можно изменять температуру как в холодильной, так и в морозильной камере. Если датчик температуры установлен только в холодильной камере, то и температура будет регулироваться по холодильной камере, т. е. при понижении температуры в холодильной камере с $+4^{\circ}$ до $+2^{\circ}\text{C}$, температура в морозильной камере тоже понизится на 2°C , например с минус 20°C до минус 22°C . Если температуру в холодильной камере повысить, то в морозильной камере температура тоже повысится. Отметим, что агрегат холодильника рассчитан таким образом, что даже при минимальном значении терморегулятора температура в морозильной камере не поднимется выше положенной нормы минус 18°C .

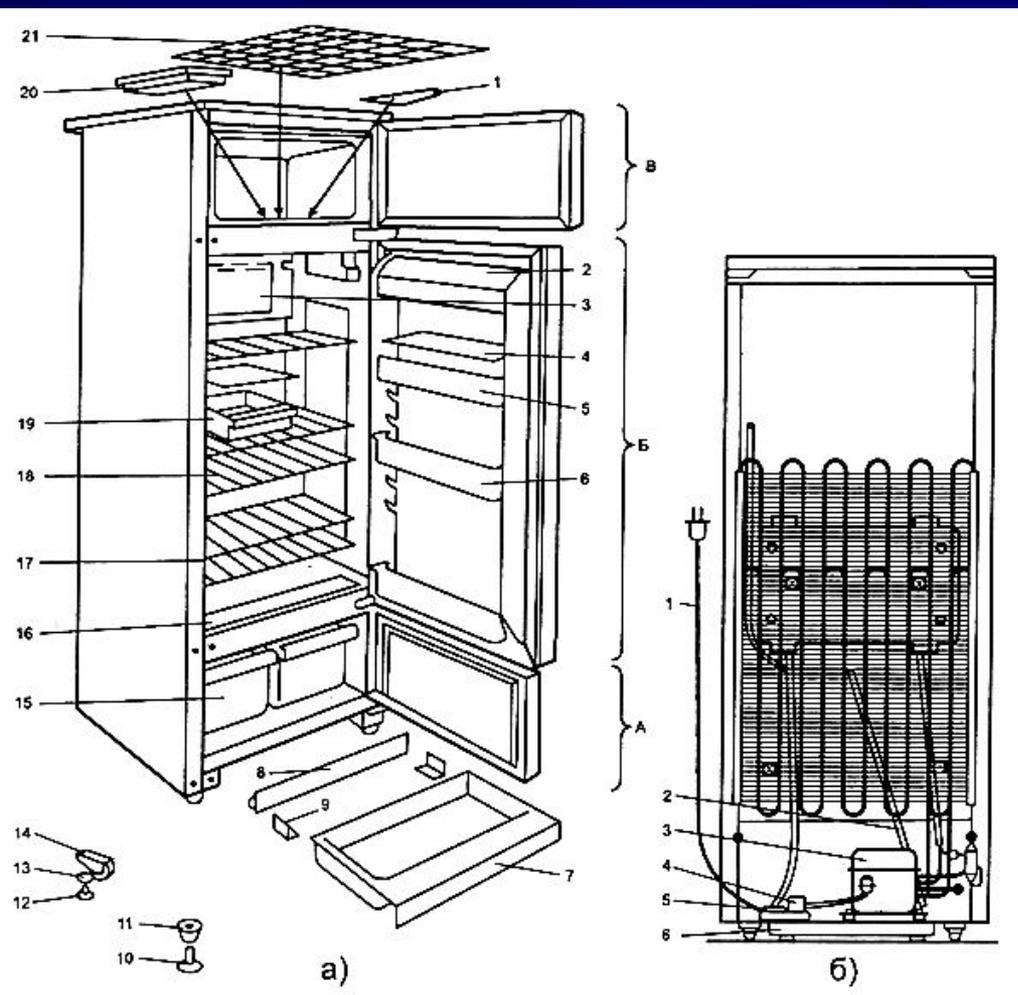
2.3 трехкамерные

- **Холодильник трехкамерный, предназначен для замораживания и хранения пищевых продуктов, свежих овощей и фруктов, а также для приготовления пищевого льда.**
- **Камера А служит для хранения овощей и фруктов, камера Б — холодильная, В — морозильная**
- **Расположение *блока приборов* в холодильниках «NORD-214-1» и «NORD-225» аналогичное.**

Принцип работы трехкамерного холодильника

- Холодильник «NORD-214-1» КШД-280/45
общий вид:

- А — холодильная камера;
- Б — морозильная камера;
- 1 — решетка;
- 2 — испаритель морозильной камеры;
- 3 — лопатка;
- 4 — емкость с крышкой;
- 5 — вкладыш;
- 6 — испаритель холодильной камеры;
- 7 — барьер полки;
- 8 — дверь холодильной камеры;
- 9 — сосуд для талой воды;
- 10 — уголок;
- 11 — декоративная планка;
- 12 — гайка;
- 13 — опора;
- 14, 15 — болты с шайбой;
- 16 — ролик;
- 17 — сосуд для овощей и фруктов;
- 18 — попка-стекло;
- 19 — обрамление полки;
- 20 — полка;
- 21 — бак с крышкой;
- 22 — блок приборов;
- 23 — форма для льда;
- 24 — поперечина;



3. Классификация бытовых холодильников и морозильников по способу установки

- напольные типа шкафа (Ш),
- напольные типа стола (С),
- встраиваемые настенные (Н)
- блочно-встраиваемые (Б);



4. Классификация бытовых холодильников и морозильников по конструктивному

исполнению:

- КШ - холодильники однокамерные в виде шкафа,
- КС - холодильники однокамерные в виде стола,
- КШД - холодильники двухкамерные в виде шкафа,
- КШТ - холодильники трехкамерные в виде шкафа,
- МКШ - морозильники в виде шкафа,
- КШМХ - холодильники-морозильники комбинированные в виде шкафа.

5. Температура

- Средняя температура в холодильной камере на одной из позиций ручки терморегулятора должна соответствовать (в зависимости от климатического исполнения) следующим значениям (ГОСТ 16317-76, ГОСТ 14087-80, ГОСТ 26678-85):
- **У (умеренный климат)**- температура окружающего воздуха 16 и 32 °С при средней температуре в холодильной камере соответственно не ниже 0 °С и от 0 до 5 °С;
- **Т (тропический климат)** - температура окружающего воздуха 18 и 43 °С при средней температуре в холодильной камере соответственно не ниже 0 °С и от 0 до 7 °С.

Выпускаемые согласно ГОСТу 16317-87 холодильные приборы по способности работать при максимальных температурах окружающей среды (°С) подразделяются на следующие классы:

Холодильники:

SN, N → 32

ST → 38

T → 43

Морозильники и холодильники-морозильники:

N → 32

T → 43

При этом средняя температура в холодильной камере для холодильников типов SN и N должна быть не выше 5 °С, для холодильников типов ST и T - не выше 7 °С.

- Бытовой холодильный прибор (холодильник) включает в различном сочетании **камеры**, которые **по назначению** подразделяют на
 - камеру для хранения свежих овощей и фруктов,
 - холодильную камеру для охлаждения и хранения охлажденных продуктов,
 - низкотемпературную камеру для хранения замороженных продуктов (НТК),
 - морозильную камеру для замораживания и хранения замороженных продуктов (МК),
 - универсальную камеру для хранения продуктов в свежем, охлажденном или замороженном состоянии.

- **По наличию низкотемпературного отделения (НТО)** однокамерные холодильники подразделяют на
 - однокамерные с НТО и
 - однокамерные без НТО.
- **В зависимости от самой низкой температуры в НТО** холодильники маркируют с помощью обозначения на дверце НТО:
 - одной звездочкой - если температура не превышает $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$;
 - двумя звездочками - температура не выше $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$;
 - тремя звездочками - температура не выше $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Обозначение на дверце морозильной камеры (МК) представляет собой сочетание одной большой звездочки и трех маленьких. Температура в камере для хранения свежих овощей и фруктов или в ее отделениях должна быть не выше $+12\text{ }^{\circ}\text{C}$, а температура в НТК и МК в режиме "Хранение" - не выше $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Общий объем холодильной камеры, определяемый произведением высоты на ширину и глубину камеры, включает также объем низкотемпературного отделения НТО (в однокамерных холодильниках), измеряемый в кубических дециметрах.

Выполняемые функции холодильных приборов по группам сложности.

Выполняемая функция	Группа сложности и наличие выполняемой функции					
	0	1	2	3	4	5
Хранение охлажденных продуктов	+	+	+	+	+	+
Хранение замороженных продуктов при температуре: минус 6 °С минус 12 °С минус 18 °С		- +	- +	- +	+ +	-
Замораживание продуктов	-	-	-	-	-	
Размораживание продуктов специальным устройством	+	-	-	-	-	-
Автоматическое оттаивание испарителя холодильной камеры (при его наличии)	+	+	+	-	-	+
Автоматическое или полуавтоматическое оттаивание испарителя НТО	-	-	-	+	-	-
Ручное оттаивание испарителя НТО	-	-	-	-	+	-
Световая сигнализация о режимах работы	+	+	-	-	-	-
Звуковая сигнализация о нарушении правил эксплуатации	+	-	-	-	-	-

6. Классификация холодильников по видам размораживания

- **6.1 ручное**

когда на испарителе морозильной камере нарастает ледяная «шуба», и приходится отключать холодильник, открывать его дверь и ждать, когда весь лед растает.

- **6.2 полуавтоматическое**

в холодильнике имеется специальная кнопка управления реле оттайки, при нажатии на которую отключается питание компрессора. Восстановление цепи питания компрессора происходит при достижении, температуры внутри холодильника, близкой к комнатной.

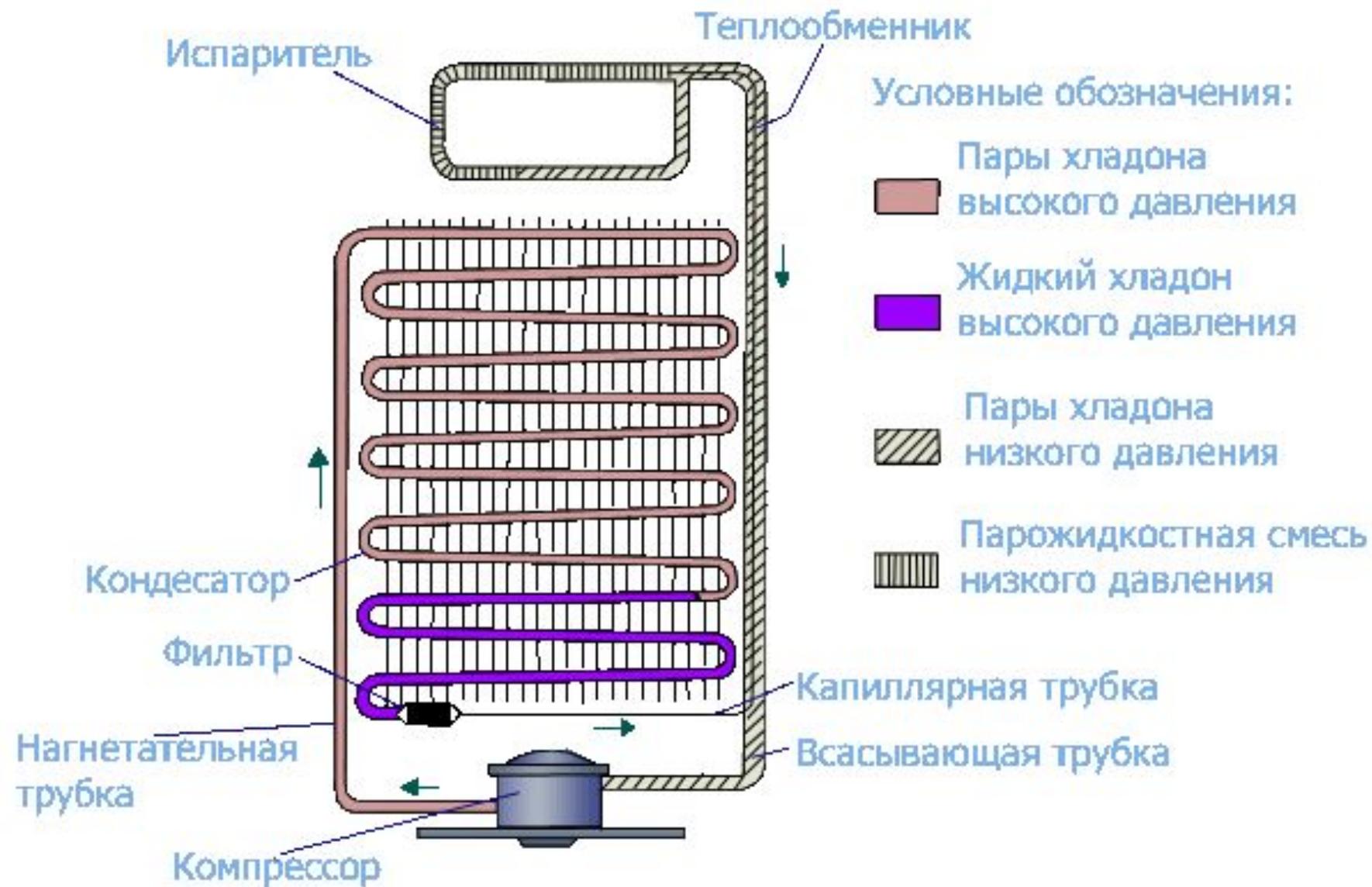
- **6.3 автоматическое**

в большинстве современных холодильников используется автоматическое размораживание морозильной камеры, которую еще называют капельной — это так называемая «плачущая стенка».

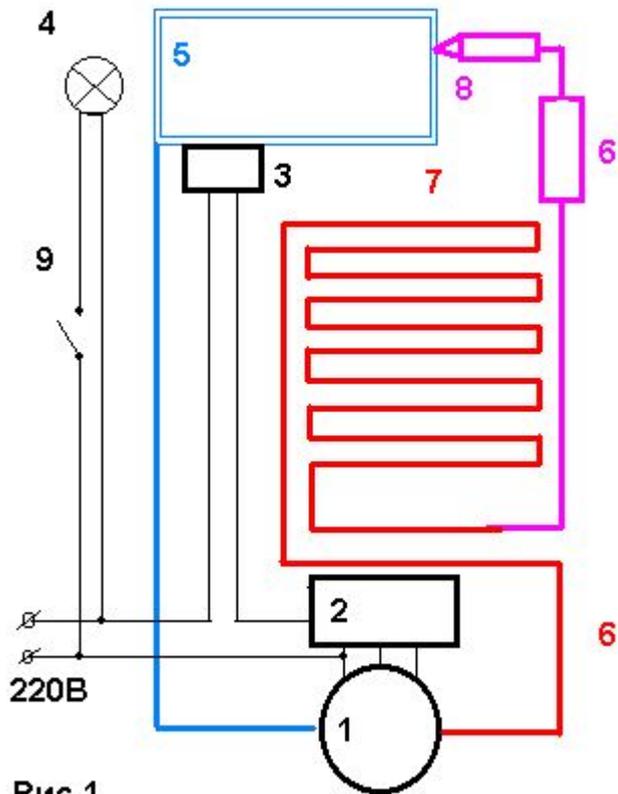
7. Классификация холодильников по видам систем охлаждения

- Статической системой называется охлаждение холодильника, при которой воздух в камерах неподвижен или медленно перемещается под действием естественной конвекции.
- Динамической системой называется принудительная циркуляция воздуха в камерах холодильника с помощью вентилятора. Она позволяет достичь равномерного распределения температуры по объему камеры и ускорить восстановление температуры в камере после ее повышения, например, при открытии дверей. Но главное назначение подобной системы — исключение образования инея на стенках камеры. Систему принудительной вентиляции воздуха в камерах холодильника еще называют «No Frost» (без инея)

Устройство и работа холодильного агрегата



Принцип действия холодильника и его конструкция



- 1 Мотор-компрессор
- 2 Защитно-пусковое реле
- 3 Терморегулятор
- 4 Внутренняя лампа освещения
холодильника
- 5 Испаритель
- 6 Фильтр-осушитель
- 7 Конденсатор
- 8 Капилляр
- 9 Включатель лампы

Рис.1

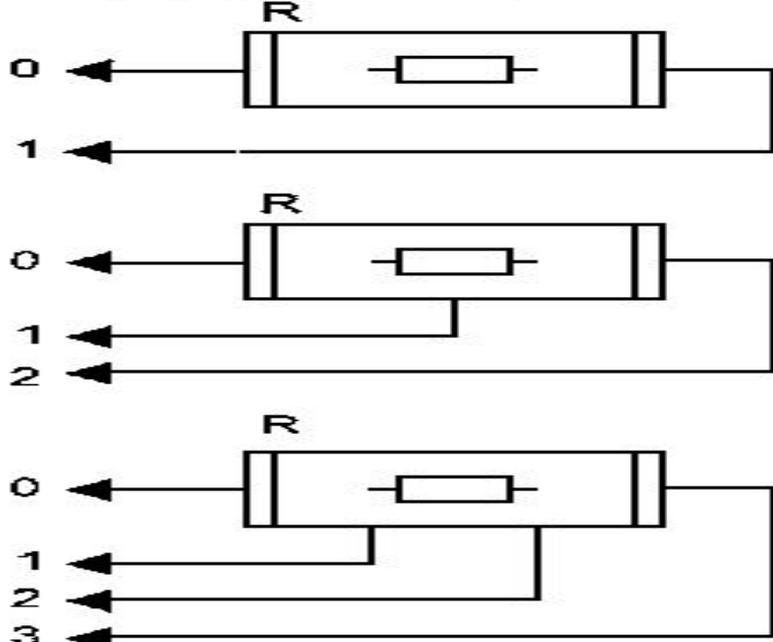
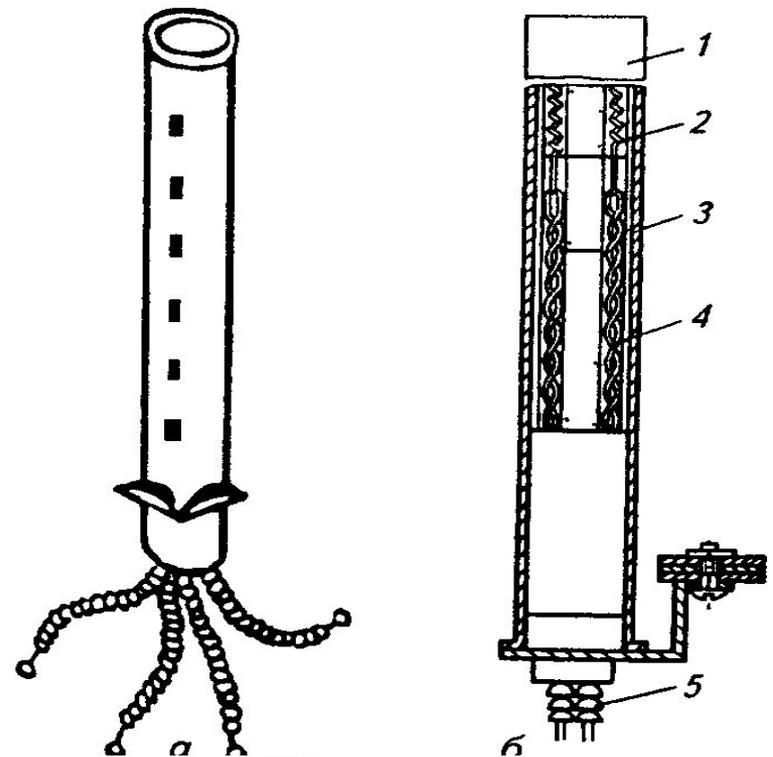
- Мотор - компрессор (1), засасывает газообразный фреон из испарителя, сжимает его, и через фильтр (6) выталкивает в конденсатор (7).
- В конденсаторе, нагретый в результате сжатия фреон остывает до комнатной температуры и окончательно переходит в жидкое состояние.
- Жидкий фреон, находящийся под давлением, через отверстие капилляра (8) попадает во внутреннюю полость испарителя (5), переходит в газообразное состояние, в результате чего, отнимает тепло от стенок испарителя, а испаритель, в свою очередь, охлаждает внутреннее пространство холодильника.
- Этот процесс повторяется до достижения заданной терморегулятором (3) температуры стенок испарителя.
- При достижении необходимой температуры терморегулятор размыкает электрическую цепь и компрессор останавливается.
- Через некоторое время, температура в холодильнике (за счет воздействия внешних факторов) начинает повышаться, контакты терморегулятора замыкаются, с помощью защитно-пускового реле (2) запускается электродвигатель мотор - компрессора и весь цикл повторяется сначала (см. пункт 1)

Электрооборудование бытовых холодильников

К электрическому оборудованию бытовых холодильников относятся следующие приборы:

- электрические нагреватели: для обогрева генератора в абсорбционных холодильных агрегатах; для предохранения дверного проема низкотемпературной (морозильной) камеры от выпадения конденсата (запотевания) на стенках; для обогрева испарителя при полуавтоматическом и автоматическом удалении снежного покрова;
- электродвигатель компрессора (это относится к компрессионным холодильникам);
- проходные герметичные контакты для соединения обмоток электродвигателя внешней электропроводкой холодильника через стенку кожуха мотор-компрессора;
- осветительная аппаратура, предназначенная для освещения холодильной камеры;

вентиляторы: для обдува конденсатора холодильного агрегата воздухом (при использовании в холодильниках конденсаторов с принудительным охлаждением) и для принудительной циркуляции воздуха в камерах холодильников



Электронагреватели

В зависимости от объема холодильника электронагреватели различаются по мощности, количеству ступеней — 1,2 или 3 (рис. 1), а также по напряжению. Так, одноступенчатый электронагреватель холодильника «Кристалл-4» имеет мощность 125 Вт; двухступенчатый электронагреватель в двухкамерном холодильнике «Кристалл-9» имеет две ступени мощностей — 200 и 70 Вт. В холодильниках старых моделей устанавливались двух — и трехсекционные нагреватели, рассчитанные соответственно на два или три, переключения мощности. Система регулирования температуры в абсорбционных холодильниках может быть ручной и автоматической

Рис.1 –Электронагреватели:

а – общий вид; б – разрез;
 1 – металлическая гильза; 2 – нихромовая спираль; 3 – песок; 4 – втулка спирали; 5 – фарфоровые бусы.

ПРОХОДНЫЕ ГЕРМЕТИЧНЫЕ КОНТАКТЫ.

Электродвигатель холодильного агрегата питается через проходные герметичные контакты, установленные в крышке кожуха компрессора.

Контакты представляют собой три токопроводящих стержня 2 (рис. 3), залитых специальным стеклом 3 в общий стальной корпус 1, приваренный к крышке кожуха. Стекло хорошо сцепляется с металлом и обеспечивает герметичность кожуха и является хорошим электроизолятором.

Расположение контактов бывает различным. Выходные концы обмоток электродвигателя присоединены к контактам внутри кожуха герметичного компрессора.

С внешней стороны кожуха на проходные контакты для соединения с электропроводкой агрегата надевают специальные съемные зажимы или колодки.

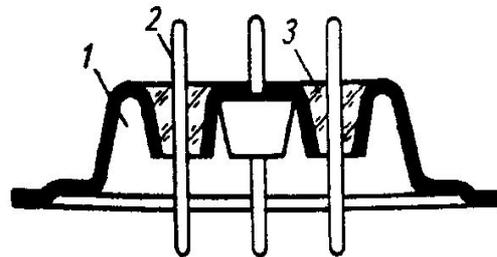


Рис. 5.8. Проходные контакты:
1 — корпус; 2 — токопроводящие стержни; 3 — стекло

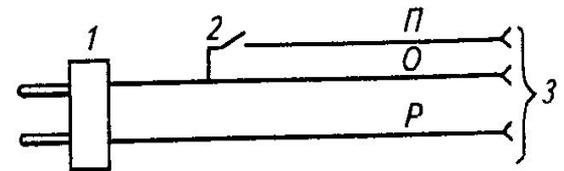


Рис. 5.9. Специальный жгут для пуска компрессора без реле:
1 — вилка; 2 — кнопка; 3 — зажимы, 0 — общий вывод; П — вывод пусковой обмотки, Р — вывод рабочей обмотки

ОСВЕТИТЕЛЬНАЯ АППАРАТУРА И ВЕНТИЛЯТОРЫ

К осветительной аппаратуре холодильника относятся электрический патрон с лампой накаливания и выключатель.

Проводка с аппаратурой включена в электрическую цепь холодильника параллельно проводке, питающей электродвигатель компрессора (или нагреватель генератора в абсорбционном холодильнике), и действует независимо от работы электродвигателя или генератора.

В бытовых холодильниках применяют электропатроны специальной конструкции, которые при возможном увлажнении предотвращают замыкание цепи.

Электролампы мощностью 15...25 Вт (в зависимости от объема камеры) выполняют с латунным или алюминиевым цоколем Р-14 или Р-27. Во многих холодильниках электролампа закрыта плафоном или ограждена защитным устройством, предохраняющим ее от повреждений.

Лампа включается автоматически при открывании двери холодильника и выключается при закрывании.

Выключатель электролампы обычно расположен в простенке между корпусом шкафа и камерой и закреплен на облицовочной накладке. Кнопка выключателя выступает наружу и при закрытой двери шкафа упирается во внутреннюю панель. Контакты выключателя нормально замкнуты.

В холодильниках с системой "No frost" применяютsz вентиляторы для принудительной циркуляции воздуха в камерах.

В одних случаях вентилятор устанавливают в двухкамерных холодильниках возле испарителя низкотемпературной камеры, и он через воздушные каналы, соединяющие обе камеры, подает холодный воздух в холодильную камеру. В других случаях вентиляторы (один или два) устанавливают в воздушных каналах. Вентиляторы автоматически выключаются и включаются при открывании и закрывании двери камеры (независимо от работы герметичного компрессора) при помощи кнопочных выключателем, действующих аналогично выключателям освещения камеры. В противоположность дверному выключателю выключатель вентилятора имеет контакты, разомкнутые в свободном состоянии, поэтому при открывании двери вентилятор выключается, а при закрывании включается.

Во многих моделях холодильников и морозильников большого объема установлены вентиляторы, предназначенные для принудительного охлаждения конденсатора. Вентилятор работает одновременно с герметичным компрессором, автоматически включаясь и выключаясь с помощью терморегулятора. Мощность вентилятора –10...15 Вт.

Типы и применение электродвигателей

Для привода герметичных компрессоров и работы в среде хладагента и масла применяются однофазные асинхронные встраиваемые электродвигатели с короткозамкнутым ротором, без подшипниковых щитов и вала. Статор электродвигателя размещен на одном валу с компрессором и состоит из пакета, собранного из отдельных стальных пластин, а также рабочей и пусковой обмоток, расположенных секциями в пазах пакета. Ротор электродвигателя состоит из сердечника, собранного из отдельных стальных пластин, пазы которого залиты алюминиевым сплавом, образующим с обеих сторон проводники, накоротко замкнутые кольцами. Они выпускаются на номинальное напряжение 127 или 220 В (допустимое отклонение напряжения от -15 до +10%) мощностью 60, 90, 120 Вт. Частота вращения 1500 и 3000 мин⁻¹. Электродвигатели предназначены для работы в среде хладагента - хладона (фреона)-12 или хладона (фреона)-22 - и рефрижераторного масла.

В бытовых холодильниках применяются следующие электродвигатели: ЭД, ЭД-21, ЭД-23, ЭДП-24, ЭДП-125, ДМХ-2-120, ДХМ-5 и др., а также электродвигатели, работающие в среде озонобезопасного хладагента.

Для пуска электродвигателей и защиты их в аварийных режимах предусматривается применение пускозащитной аппаратуры. Направление вращения ротора однофазного асинхронного электродвигателя, если смотреть со стороны выводных концов статора, левое.

Один из путей улучшения энергетических показателей электродвигателей компрессоров бытовых холодильников — переход на новые схемы запуска с применением рабочих конденсаторов и пускового конденсатора, или позистора (полупроводниковый резистор). Оба эти способа пуска широко применяют в электроприводах японских, датских, итальянских и других фирм, причем электродвигатель с пусковым конденсатором позволяет повысить пусковой и максимальный моменты при одновременном увеличении КПД по сравнению с соответствующими значениями для электродвигателя с позисторным пуском. Поэтому электродвигатель с пусковым конденсатором успешно применяют в компрессорах с увеличенным моментом сопротивления, особенно при работе в условиях пониженного напряжения сети.

К приборам автоматики бытовых холодильников относятся:

- датчики-реле температуры (терморегуляторы) для поддержания заданной температуры в холодильной или низкотемпературной камере бытовых холодильников;
- пусковое реле для автоматического включения пусковой обмотки электродвигателя при запуске;
- защитное реле для предохранения обмоток электродвигателя от токов перегрузки;
- приборы автоматики для удаления снежного покрова со стенок испарителя;

Современные холодильники имеют сложные разветвленные и разноплановые электрические системы, служащие в качестве приводов, регуляторов, осветительных и антиаварийных устройств, работающих в автоматических режимах.

Электрическая схема однокамерного холодильника

Электрическая схема однокамерного холодильника "STINOL-205" (рис. 1). Электрическая схема однокамерного холодильника включает в себя электродвигатель компрессора CO1, тепловое реле компрессора RH1, пусковое реле компрессора RA1, датчик - реле температуры TH1 холодильной камеры, сигнальную лампу сети SL1, лампу освещения холодильного отделения L1, выключатель лампы IL1.

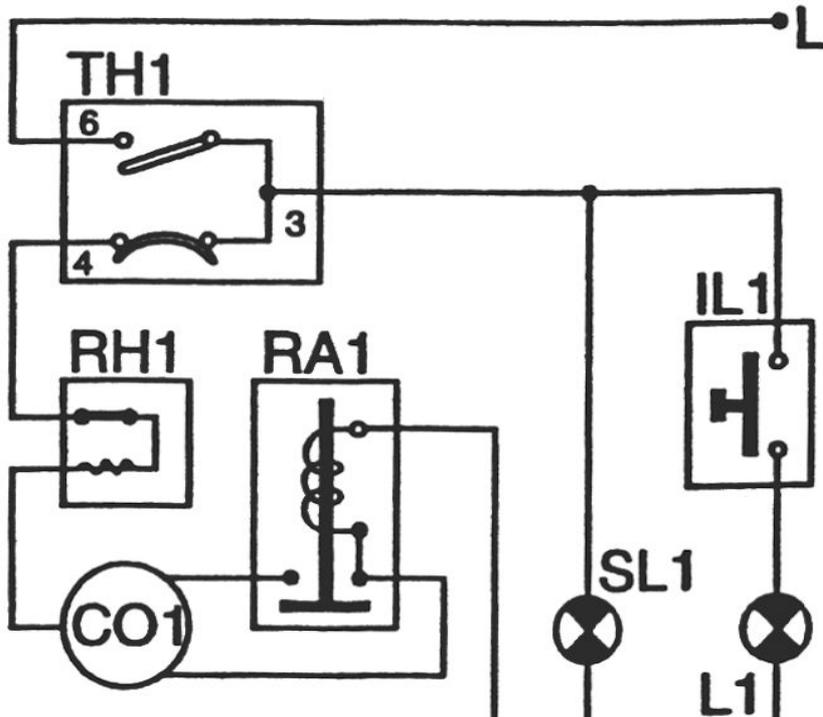


Рис. 1 – Электрическая схема однокамерного холодильника "STINOL-205"

L – сеть; N – нейтральная фаза;
CO1 □ электродвигатель компрессора,
RH1 □ тепловое реле компрессора,
RA1 □ пусковое реле компрессора,
TH1 □ датчик - реле температуры
холодильной камеры,
SL1 □ сигнальная лампа сети,
L1 □ лампа освещения холодильного
отделения, IL1 □ выключатель лампы.

При включении в электрическую сеть холодильника на панели управления загорается сигнальная лампочка наличия напряжения электросети SL (рис. 1).

При открытой двери холодильного отделения кнопкой ILI включается лампа LI освещения холодильной камеры. Лампа освещения L1 холодильной камеры включается автоматически при открывании двери и выключается при закрытии с помощью выключателя IL1. Кнопка выключателя IL1 выступает наружу и при закрытой двери шкафа упирается во внутреннюю панель. Контакты выключателя замыкаются при открывании двери холодильной камеры и размыкаются при закрытии двери.

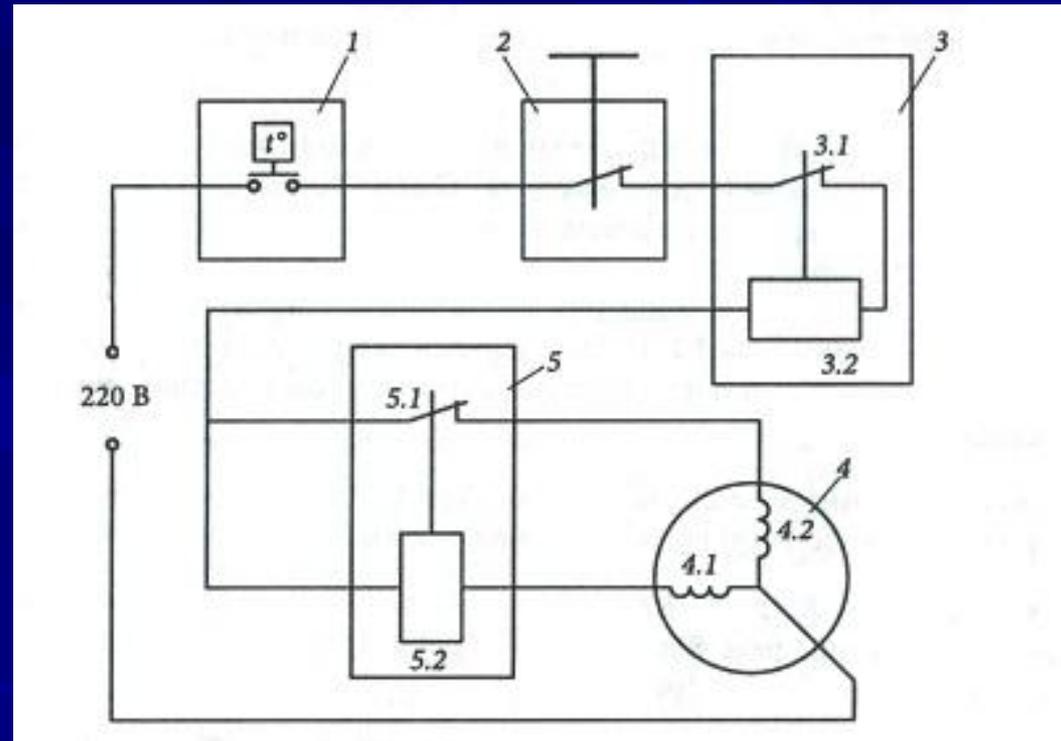
Терморегулятором TH1 подается напряжение на электрическую схему холодильника и задается температура в холодильной камере (ХК) холодильника. Замыкание контактов терморегулятора происходит при повышении температуры в холодильной камере до верхнего предельного значения при выбранной уставке терморегулятора. При замыкании основных контактов датчика - реле температуры TH1 происходит запуск электродвигателя CO1 компрессора.

Вращение ротора электродвигателя компрессора начинается после замыкания контактов пусковой обмотки пускового реле RA1. Пусковое реле RA1 включает компрессор C01, который обеспечивает циркуляцию хладагента в системе, снижение температуры в ХК и НТО. После разгона ротора пусковая обмотка отключается, и ток проходит только через рабочую обмотку. Защитное реле RH1 обеспечивает отключение компрессора при его перегрузке и неисправности. При повышении силы тока свыше допустимых значений нормально замкнутые контакты защитного реле размыкаются с помощью биметаллической пластины, и электродвигатель отключается. После остывания контакты защитного реле замыкаются, и электродвигатель компрессора снова запускается.

При понижении температуры в холодильной камере до установленного значения контакты терморегулятора TH1 размыкаются, и компрессор выключается. При повышении температуры в ХК терморегулятор включает компрессор и цикл работы холодильника повторяется.

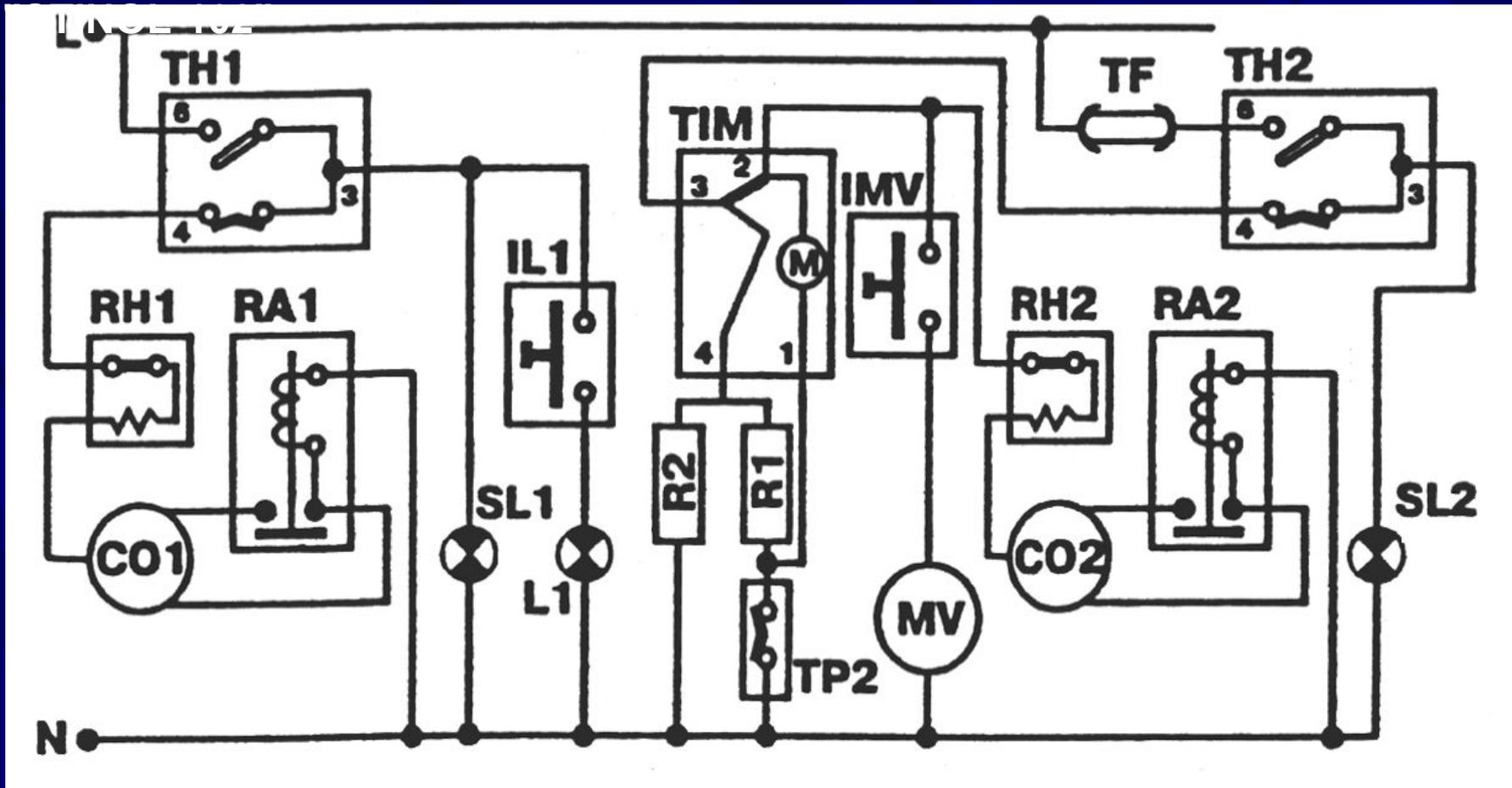
Современные холодильники имеют сложные разветвленные и разноплановые электрические системы, служащие в качестве приводов, регуляторов, осветительных и антиаварийных устройств, работающих в автоматических режимах.

1 - терморегулятор, 2 - кнопка принудительной оттайки, 3 - реле тепловой защиты, 3.1. - контакты реле, 3.2. - биметаллическая пластина, 4 - электродвигатель мотор-компрессора, 4.1. - рабочая обмотка, 4.2. - пусковая обмотка, 5 - пусковое реле, 5.1. - контакты реле, 5.2. - катушка реле



При подаче напряжения в схему электрический ток проходит: через замкнутые контакты терморегулятора 1, кнопки принудительной оттайки 2, реле тепловой защиты 3, (контакт 3.1, биметаллическая пластина 3.2), пусковое реле 5 (катушку 5.2, контакты 5.1 разомкнуты) и рабочую обмотку 4.1 электродвигателя мотор-компрессора 4. Поскольку двигатель не вращается, ток, протекающий через его рабочую обмотку, в несколько раз превышает номинальный. Пусковое реле 5 устроено таким образом, что при превышении номинального значения тока замыкаются контакты 5.1, подключая к цепи пусковую обмотку электродвигателя, который начинает вращаться, в результате чего, ток в рабочей обмотке снижается, контакты пускового реле размыкаются, но двигатель продолжает работать в нормальном режиме за счет рабочей обмотки. При достижении заданной температуры, контакты терморегулятора размыкаются и электродвигатель компрессора останавливается. Для отключения электродвигателя при опасном повышении силы тока предназначено реле тепловой защиты. С одной стороны оно защищает электродвигатель от перегрева и поломки, а с другой от пожара. Реле состоит из биметаллической пластины 3.2., которая при опасном повышении силы тока нагревается и, изгибаясь, размыкает контакты 3.1. После остывания биметаллической пластины контакты снова замыкаются.

Рис. 3 Электрическая схема двухкамерного холодильника-морозильника



L – сеть; N – нейтральная фаза; TH1 □ терморегулятор; RH1 □ тепловое реле компрессора; RA1 □ пусковое реле компрессора; SL1 □ светосигнальная лампа; IL1 □ выключатель лампы освещения; L1 □ лампа освещения; TIM – таймер; TP2 – реле термозащиты; TP1 – замедлитель включения вентилятора; IMV – выключатель вентилятора; MV – электродвигатель вентилятора; TF – тепловой плавкий предохранитель; CO1, CO2 □ электродвигатели компрессоров; R1 – нагреватель поддона каплепадения; R2 – сопротивление нагревателя испарителя.

Если по какой-либо причине температура испарителя МК достигает 60°C, расплавляется термopредохранитель TF, расположенный в одном корпусе с реле термозащиты TP2, и вся часть электрической схемы, обеспечивающая работу холодильного агрегата МК, отключается.

Электрическая схема холодильника-морозильника комбинированного "STINOL-102" состоит из двух частей.

Левая часть электрической схемы (рис. 3) обеспечивает работу компрессора C01, обслуживающего холодильную камеру, и ничем не отличается от электрических схем однокамерных бытовых холодильников. Она состоит из терморегулятора TH1, компрессора, реле пускового RA1 и защитного RH1, дверного выключателя LI, электролампочек LI освещения ХК и светосигнальной (зеленой) SLI.

Правая часть электрической схемы (рис. 3) обеспечивает работу воздухоохладителя системы "No frost" МК в полностью автоматическом режиме. При замыкании цепи терморегулятора TH2 напряжение подается на контакты 2—3 таймера TIM, через них в электроцепь компрессора C02, электродвигателя вентилятора MV, электродвигателя самого таймера M. Компрессор обеспечивает циркуляцию хладагента в системе хладоагрегата и снижение температуры испарителя МК.

При снижении температуры испарителя до -10°C реле TP1, закрепленное на испарителе, включает электродвигатель вентилятора, который обдувает ребристый испаритель и подает воздух в МК, реле термозащиты TP2 также замыкается, обеспечивая включение электродвигателя M таймера, который начинает отсчет времени работы компрессора.

Таймер TIM через определенный отрезок времени работы компрессора (8—10 часов) отключает электродвигатели компрессора, вентилятора, таймера и включает электронагревательные сопротивления R2 (оттайки испарителя) и R1 (нагревателя поддона каплепадения). Если контакты терморегулятора TH2 замкнуты, идет процесс оттаивания "снеговой шубы" испарителя МК. При достижении испарителем температуры $+10^{\circ}\text{C}$ реле TP2 отключает электронагревательные сопротивления R2, R1 и обеспечивает по электрической цепи TH2, TIM, R2, R1, M, RH2, C02, RA2 работу электродвигателя таймера. Контакты таймера переключаются, при этом отключаются нагревательные сопротивления R1 и R2 и включаются цепи электродвигателя компрессора, вентилятора, таймера. Контакты реле TP1 и TP2 при этом разомкнуты. Начинается охлаждение испарителя МК, через некоторое время срабатывает реле TP1, включается электродвигатель вентилятора. При открывании двери МК выключатель IMV отключает вентилятор.