УСТРОЙСТВО ХОЛОДИЛЬНИКА

Автор:

Красиков Александр Юрьевич

Школа № 108

САМАРА – 2009

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение

Кто изобрёл холодильник?

Что было, когда ничего небыло?

Строение холодильника

Заключение

ВВЕДЕНИЕ

Темой данной работы является раскрыть смысл холодильника. Целями работы является:

- раскрыть сущность холодильника,

- раскрыть значение холодильника,

Задачами работы является достижение поставленных целей путём расспросов, чтения и социологического опроса.

КТО ИЗОБРЁЛ ХОЛОДИЛЬНИК?

Замораживание — это процесс создания холода и сохранение вещей в холоде. Это достигается путем полного извлечения тепла из предметов, поэтому замораживание — это процесс удаления тепла.

В древние времена, конечно, пользовались снегом и льдом для этой цели. Это был естественный путь. Так охлаждались вина. Но даже и в древние времена был известен другой способ создания холода.

Это был процесс растворения определенных солей в воде. Такие материалы, как соли селитры и нитрат аммония, охлаждают воду, в которой растворяются. Таким образом, понижается температура воды. Соль понижает точку замерзания воды. Когда соль насыпают на лед, он превращается в воду. Чтобы это изменение произошло, нужны затраты энергии, а значит, и тепла.

Таким образом, первичными методами охлаждения были естественные, такие, как лед и вода и растворенные в воде соли. Но существует еще один способ замораживания, он называется испарением, превращением жидкости в пар. Когда небольшое количество воды или спирта попадает на руку, ощущается похолодание: жидкость испаряется, забирая при этом часть тепла.

Этот принцип испарения применяется в современных холодильниках. В 1823 году Майкл Фарадей открыл, как пары аммиака превращаются в жидкость путем увеличения давления и сжатия его, а затем извлечения тепла. Когда давление увеличивается и жидкость снова испаряется, это требует затрат тепла, и вырабатывается холод.

Как это открытие сделало возможным изобретение холодильника? Все очень просто. Появился путь, когда сначала пар превращается в жидкость — отдавая тепло. Затем мы можем снова превратить ее в пар — забирая тепло. Контролируя этот процесс, делая его непрерывным, мы и получаем современные холодильники.

Первые холодильные камеры, созданные на этом принципе, были построены швейцарским изобретателем Карлом Линдом в 1874 году для охлаждения пива. В 1877 году Линд использовал аммиак в качестве жидкости в своем изобретении, отсюда пошла история холодильника.

ЧТО БЫЛО, КОГДА НИЧЕГО НЕБЫЛО?

До начала развития искусственного охлаждения в девятнадцатом веке, люди использовали множество средств для охлаждения и хранения пищи. Веками как главный охладитель использовался лед. Древние индусы и египтяне стали первыми, кто познакомился с техникой производства льда, которая потом стала основной для более современных устройств девятнадцатого века – испарением. Довольно быстрое испарение жидкости создает постоянно растущий объем газа. Чем больше объем пара, тем больше и его кинетическая энергия, а поскольку энергию газ берет из окружающей среды, то таким образом он охлаждается. Индусы и египтяне пользовались своим феноменом так – они выставляли на ночь широкие мелкие миски с водой, которая остывала и превращалась в лед. Благодаря этому простому методу появилась возможность набирать немалые емкости льда, где охлаждались продукты. Используя более примитивные средства для приобретения льда, древние китайцы просто-напросто возили его с гор, позднее эту практику переняли греки и римляне. Чтобы сохранить сам лед, люди сохраняли его в ямах или пещерах, выложенных соломой и деревом – в таких помещениях лед мог храниться месяцами. У народов эпохи индустриализации лед был основным средством охлаждения пищи до начала девятнадцатого века, когда люди поместили блоки льда в отдельное помещение, вместе с едой, которую они хотели сохранить. Для некоторых народов даже на сегодняшний день лед остается единственным доступным аналогом холодильнику. Первая известная сегодня попытка создать холодильник имела место в Шотландии, в Университете Глазго. Здесь в 1748 году Вильям Кален (William Cullen ) перенял индо-египетскую практику охлаждения жидкости путем испарения, но он ускорил этот процесс, нагревая этил в условиях частичного вакуума. Этил испаряется быстрее чем вода, но разработка Калена так и осталась экспериментом, как случилось и с холодильником Оливера Эванса, представленным в 1805 году. Устройство Эванса базировалась на закрытом цикле сжатого эфира и считается первой попыткой испарять более простую субстанцию, чем вода. Невзирая на то, что Эванс так и не пошел дальше прототипа механизма, в 1844 году американский доктор Джон Горри ( John Gorrie ) повторил его идею, сделав устройство, где хранился лед для госпиталя, где он работал. В машине Горри использовался сжатый воздух, который охлаждался при помощи воды. Охлажденный воздух направлялся в цилиндр, приобретая такую температуру, что производство льда не составляло труда. В 1856 году другой американец Александр Твиннинг (Alexander Twinning) начал продавать холодильные машины на базе того же принципа сжатого пара . Через три года Фердинанд Карре ( Ferdinand Carre ) усовершенствовал начальную концепцию, представив в качестве охлаждающего элемента аммоний. На то время аммоний считался шагом вперед, так как он распространялся быстрее, чем вода и впитывал больше тепла из окружающей среды. Карре ввел и серию других инноваций. Его холодильник работал циклично, охлаждающий пар (аммоний) в нем абсорбировался в жидкость (смесь воды и аммония). Эта смесь нагревалась, появлялся пар, который охлаждал и вновь конденсировался. В итоге холодильник Карре был не просто незаменим в свое время, а положил начало современному производству, усовершенствовав концепцию сжатого газа Эванса. Именно эти компоненты используются в производстве холодильников до сегодняшнего дня. Сам по себе аммоний поставил перед человеком несколько проблем. В то время, как его эффективность, как охлаждающего вещества была очень высока, утечка его приводила к отравлениям, поэтому его пришлось быстро заменить в двадцатых годах ХХ века, когда появились соответствующие синтетические заменители. Самый известный из них – газ Дюпона – фреон, получаемый расщеплением молекулы метана на две молекулы хлора, две – флора и четыре – водорода. До семидесятых годов, фреон считался самым безопасным охлаждающим газом, но потом стал ясен наносимый им ущерб окружающей среде, и человечество вновь пустилось на поиски безопасного газа.

СТРОЕНИЕ ХОЛОДИЛЬНИКА

Однокамерный холодильник

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. Однокамерный холодильник работает следующим образом: мотор-компрессор откачивает пары фреона из испарителя и нагнетает их в конденсатор. Здесь пары охлаждаются, конденсируются и переходят в жидкую фазу. Далее жидкий фреон через фильтр-осушитель и капиллярную трубку направляется в испаритель. Фильтр-осушитель (осушительный патрон) служит для очистки и осушения проходящего через него хладагента. Он представляет собой цилиндр, заполненный веществом, поглощающим воду (силикагель или цеолит). Выплёскиваясь в каналы испарителя, жидкий фреон вскипает и начинает отбирать тепло с поверхности испарителя, тем самым охлаждая внутренний объём холодильника и продукты, хранящиеся в нем. Пройдя через испаритель, жидкий фреон выкипает, превращаясь в пар, который опять откачивается мотором-компрессором. Цикл непрерывно повторяется до тех пор, пока температура на поверхности испарителя не достигнет необходимого значения, после чего мотор отключается. Под действием окружающей среды температура в морозильной камере повышается, и мотор включается снова. Таким образом, внутри холодильника поддерживается необходимая температура. Для предотвращения образования конденсата на поверхности трубопровода всасывания на него по всей его длине припаивается капиллярная трубка. При работе холодильника капиллярная трубка нагревается, нагревая трубопровод всасывания. В современных моделях холодильников капиллярная трубка находится внутри трубопровода всасывания. Поскольку в однокамерных холодильниках чувствительный элемент термостата (сильфонная трубка) крепится на поверхности испарителя и охлаждается и нагревается вместе с испарителем, включение и отключение компрессора осуществляется при достижении необходимой температуры в морозильной камере. Регулировка температуры (т. е. частоты включения компрессора) повышает (или понижает) температуру одновременно и в морозильной и холодильной камерах. Чтобы охлаждение не было очень сильным, под испарителем (то есть под морозильной камерой) устанавливают поддон с небольшими окошками, через которые холодный воздух поступает в холодильную камеру. Приоткрывая и закрывая эти окошки можно регулировать температуру в холодильной камере. При этом в морозильной камере температура останется прежней.

Двухкамерный холодильник

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°С, 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 определннной температуры мотор снова включается.

«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°С 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°С. 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° до +2°С, температура в морозильной камере тоже понизится на 2°С, например с минус 20°С до минус 22°С. 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°С.

Холодильник с электромагнитными клапанами

Независимая регулировка температуры в холодильной и морозильной камерах возможна в случае, если установлены два независимых компрессора со своими испарителями. Другой вариант - двухконтурная система, в которой предусмотрена возможность независимой работы каждого контура. Самый простой способ реализации этой идеи - установка клапана, перекрывающего подачу хладагента в испаритель холодильной камеры (серия холодильников Минск 126; 128 и 130). При закрытии клапана хладагент начинает поступать в испаритель по дополнительному капиллярному трубопроводу, который впаян в конденсатор агрегата. Количество подаваемого хладагента уменьшается, в результате чего перестаёт обмерзать испаритель холодильной камеры (из-за уменьшенного количества охлаждающего вещества жидкий хладагент до него просто не доходит, выкипая в испарителе морозильной камеры). Работа клапана связана с показаниями термостата холодильной камеры, что даёт возможность регулирования температуры в холодильной камере отдельно от морозильной. Компрессор в таких холодильниках отключается в соответствии с показаниями термостата, установленного в морозильной камере. В холодильниках более сложной конструкции могут устанавливаться клапаны, перекрывающие поступление хладагента в испарители камер холодильника поочерёдно, позволяярегулировать температуру в каждой из камер по отдельности. В таких холодильниках управление работой клапанов и мотора-компрессора производит электронный блок. Температура в камерах считывается специальными датчиками, и на основании этой информации, а также на основании датчика температуры окружающей среды происходит регулирование температуры в камерах холодильника.

Суперзаморозка

Режим принудительной заморозки продуктов применяется в морозильниках и двухкамерных холодильниках для замораживания большого количества продуктов. При обычном режиме заморозки замораживаемые продукты, помещённые в морозильную камеру, начинают охлаждаться снаружи и лишь через некоторое время промерзают внутри. Термостат отслеживает температуру испарителя либо воздуха в морозильной камере, но не температуру замораживаемых продуктов. Поэтому моторкомпрессор отключается при достижении определенной температуры внутри морозильника, а не в тот момент, когда продукты полностью замерзнут. При использовании режима принудительной заморозки, при котором отключается регулятор температуры, и мотор-компрессор будет работать, не выключаясь, пока пользователь самостоятельно не отключит этот режим (или это не сделает автоматика). Реализация режима суперзаморозки может быть различной: 1. Прямое подключение компрессора к сети в обход датчиков температуры и установка максимально возможного значения температуры на терморегуляторе 2. Включение слабого нагревательного элемента на испарителе в непосредственной близости от датчика температуры. Этот элемент не позволяет датчику охладиться, и компрессор начинает работать не отключаясь. В системах с электронной системой управления активация этого режима осуществляется управляющим процессором. Поскольку в режиме принудительной заморозки мотор-компрессор работает, не выключаясь, необходимо помнить, что такая работа мотора-компрессора более трёх суток может привести к сокращению его ресурса. Надо иметь в виду, что в большинстве моделей при включении режима суперзаморозки температура понижается как в морозильной, так и в холодильной камерах.

Система "No frost"

Холодильники системы NO FROST отличаются от холодильников с обычной системой охлаждения тем, что в морозильной камере они не имеют привычного испарителя в виде металлической полочки или пластины. Испаритель (он как правило один), который в таких моделях правильнее называть воздухоохладителем, может быть расположен в верхней или нижней части морозильной камеры или за панелью на задней стенке этой камеры, а холодильная камера вообще не имеет своего испарителя. Конструктивно воздухоохладитель в большинстве моделей внешне напоминает автомобильный радиатор. За ним устанавливается вентилятор, который нагнетает воздух из морозильной и холодильной камер. При прохождении через испаритель воздух охлаждается и по системе каналов направляется на охлаждаемые продукты. При этом большая часть охлаждённого воздуха поступает в морозильную камеру, а меньшая - по дополнительному каналу в холодильную. Исключение составляют холодильники FROST FREE, в холодильной камере которых установлен «плачущий» испаритель, и холодный воздух циркулирует только в пределах морозильной камеры. Вопреки названию системы NO FROST («без инея»), иней всё-таки образуется - просто его не видно, т.к. он образуется на закрытом от глаз испарителе. Периодиче ски, через 8-16 ч, этот иней оттаивается нагревательными элементами, расположенными на испарителе или под ним. Температура в морозильной камере регулируется путём отключения компрессора при достижении определенной температуры в морозильной камере или в воздушном канале, по которому холодный воздух из морозильной камеры поступает в холодильную. Температура в холодильной камере регулируется либо специальной заслонкой, установленной в воздушном канале холодильной камеры (заслонка может иметь ручное управление или управляться термостатом), либо путём включения-выключения дополнительного вентилятора, подающего холодный воздух из морозильной камеры в холодильную.

Двухкомпрессорные холодильники

В двухкомпрессорных системах в одном холодильном шкафу установлены два отдельных агрегата для каждой из камер, и работают они независимо друг от друга. У каждого агрегата свой термостат, показания которого являются сигналом для отключения соответствующего компрессора. Это все равно, как если бы мы поставили отдельно стоящий холодильник на морозильный шкаф (или наоборот). Температуру, режимы суперзаморозки (суперохлаждения), «отпуск» и т.д. можно включать совершенно независимо.

Обогрев дверного проёма

Для предотвращения появления конденсированной влаги на поверхности дверных проёмов применяется их обогрев. Конденсат на этих поверхностях появляется из-за разницы температуры внутри морозильного шкафа (камеры) и температуры окружающей среды. К примеру, если в помещении, где установлен холодильник, температура плюс 30°С, а внутри морозильной камеры минус 18°С, то образование конденсата на торцах морозильного шкафа в местах прилегания уплотнительной резины практически неизбежно. В некоторых холодильниках функция обогрева дверного проёма может быть отключена специальной клавишей. Это делается в случаях, когда в помещении, где находится холодильник, достаточно прохладно. Функция отключения обогрева дверного проёма являяется энергосберегающей, т. к. обогрев осуществляется электрическими нагревательными элементами. Однако в большинстве современных холодильников обогрев дверного проёма осуществляется за счёт горячего хладагента, нагнетаемого мотором-компрессором в конденсатор холодильного агрегата. В таких моделях горячий хладагент, нагнетаемый мотором-компрессором, проходит по трубопроводу, проложенному в стенке холодильного шкафа, затем идёт по трубопроводу, уложенному внутри шкафа по периметру дверного проёма, обогревает этот проём и, уже немного остывший, по трубопроводу в стенке шкафа поступает в конденсатор агрегата. В холодильниках и морозильниках с такой системой обогрева во время выхода холодильной системы в режим могут довольно сильно нагреваться стенки холодильного шкафа и дверной проём, что не является неисправностью.

Нулевая зона

Нулевой зоной называют специальный отсек холодильной камеры, предназначенный для хранения свежего мяса, свежей птицы и рыбы. Как правило, этот отсек представляет собой выдвижные ящики, которые обычно располагаются между морозильной и холодильной камерами. Производителями декларируется поддержание в таком отделении определенной влажности и температуры около 0°С. В некоторых моделях зона свежести выполнена в виде изолированной камеры. Благодаря таким условиям хранения многие продукты сохраняют свою свежесть в среднем в два-три раза дольше, чем в обычном холодильнике. Зона свежести может не иметь собственного испарителя, а охлаждение этой камеры может осуществляться за счёт естественного притока холодного воздуха из расположенной сверху морозильной камеры по небольшому каналу, соединяющему морозильную и нулевую камеры. В некоторых холодильниках нулевая зона выполнена в виде отдельной пластиковой ёмкости, установленной у плачущего испарителя. Охлаждение этой ёмкости происходит от плачущего испарителя. Гарантированно температура 0°С может быть обеспечена только в том случае, когда нулевая зона представляет собой камеру с отдельным испарителем, либо камеру, в которую порционно подаётся охлаждённый воздух из морозильной камеры (NO FROST), особенно если управление процессами производится электронным блоком.

Заключение

В ходе изучения холодильника в вышеизложенной работе я выполнил поставленные в начале работы цели: раскрыл сущность холодильника, раскрыл значение холодильника.

В работе отражено значение холодильника, его свойства и само понятие – ХОЛОДИЛЬНИК.

Цели работы были выполнены путём изучения соответствующей литературы, а также путём заглядывания в холодильник.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Врагин. История создания холодильника.
2. Бардина. Энциклопедия школьника.
3. Журнал покупка.