**Содержание**

Введение

1. Теоретические аспекты холодильного оборудования в торговле

1.1. Способы получения холода

1.2. Системы охлаждения холодильных камер

1.3. Конструкция и виды торгового холодильного оборудования

2. Характеристика, устройство, виды холодильного оборудования в современной торговой деятельности

2.1. Устройство и принцип действия компрессионной холодильной машины

2.2. Холодильные машины и агрегаты применяемые в торговле

2.3. Виды холодильного оборудования

Заключение

Список литературы

**Введение**

70% оборота среднестатистического продовольственного магазина составляют товары, хранение которых возможно только при средних (0...+8 °С) и низких (0...-24 °С) температурах. Понятно, что без холодильного оборудования ни одному, даже самому маленькому продуктовому магазинчику не выжить.

Все холодильное оборудование делится на три большие группы: «встроенный холод», «выносной холод» и «центральный холод».

Встроенным холодом называют холодильное оборудование со встроенными агрегатами. Каждая единица этого оборудования имеет свой холодильный агрегат, смонтированный внутри витрины, шкафа, горки, ларя и т. д. Такое оборудование просто и удобно, но является рентабельным лишь для небольших магазинов торговой площадью менее 150 кв. м, а также для торговых предприятий, арендующих торговую площадь на срок менее 3-5 лет. Дело в том, что конденсатор холодильного агрегата передает тепло окружающей среде, т. е. воздуху торгового зала. Если в магазине стоит много подобного оборудования, то непрерывная отдача тепла повышает температуру воздуха и, как следствие, увеличивает теплоприток к охлаждаемым объемам холодильной мебели. В таких условиях агрегаты начинают работать еще интенсивнее и отдают в воздух еще больше тепла. Круг замкнулся. Этот эффект можно преодолеть, оснащая торговые залы системой кондиционирования.

Если компрессор и конденсатор холодильного агрегата монтируются вне торгового зала, а испарители встроены в холодильную мебель, то такое оборудование называется выносным.

Кроме того, владелец магазина имеет возможность существенно увеличить площадь выкладки товара в холодильной мебели. Правда, и у выносных систем есть некоторые минусы: нельзя подключать к одному агрегату оборудование различного назначения — холодильное и морозильное. Выносное холодоснабжение требует монтажа магистралей для циркуляции хладагента, а значит — и хороших специалистов для выполнения работ. При большом количестве потребителей возрастает число выносных компрессоров и конденсаторов, а также увеличивается общая длина трубопроводов. Такие системы не обладают высоким КПД, кроме того, значительно увеличивается стоимость монтажа и обслуживания, а для устранения неисправностей нужно останавливать всю систему.

Центральное холодоснабжение (ЦХ) торгового предприятия, склада — это, как правило, две холодильные машины (ЦХМ), одна из которых обеспечивает холодом все среднетемпературное оборудование, а вторая — низкотемпературное, Помимо этого, разработана универсальная ЦХМ для всего оборудования торгового зала: она представляет собой несколько компрессоров, которые монтируются на одной раме с комплектом автоматики и дополнительного оборудования. Отдельно, преимущественно на улице, монтируется один общий воздушный конденсатор. ЦХ отличает надежность и стабильность. Этот вид оборудования очень надежен, так как несколько компрессоров ЦХМ работают параллельно: при выходе из строя одного из них, другие продолжают полноценно функционировать. Центральное холодоснабжение имеет более длительный срок службы, так как моторесурс каждого из компрессоров вырабатывается одинаково. Подкупает и универсальность ЦХ. При использовании такой системы холода к одной ЦХМ можно одновременно подключать разноплановое оборудование (витрины, горки, камеры и т. д.). ЦХ имеет лишь один недостаток — высокую стоимость.

В данной курсовой работе будут рассмотренные вопросы применения холодильного оборудования в торговле и дана характеристика, устройство, виды холодильного оборудования в современной торговой деятельности

**1. Теоретические аспекты холодильного оборудования в торговле**

**1.1 Способы получения холода**

Физическая природа тепла и холода одинакова, разница состоит только в скорости движения молекул и атоме. В более нагретом теле скорость движения больше, чем менее нагретом. При подводе к телу тепла движение возрастает, при отнятии тепла уменьшается. Таким образом, тепловая энергия есть внутренняя энергия движения молекул и атомов.

Охлаждение тела — это отвод от него тепла, сопровождаемый понижением температуры. Самый простой способ охлаждения — теплообмен между охлаждаемым телом и окружающей средой — наружным воздухом, речной морской водой, почвой. Но этим способом, даже при самом совершенном теплообмене, температуру охлаждаемого тела можно понизить только до температуры окружающей среды. Такое охлаждение называется естественным. Охлаждение тела ниже температуры окружающей среды называется искусственным. Для него используют главным образом скрытую теплоту, поглощаемую телами при изменении их агрегатного состояния.

Количество тепла или холода измеряется калориями или килограмм-калориями (килокалория). Калория — это количество тепла, необходимое для нагрева 1 г воды на 1ºС при нормальном атмосферном давлении, килокалория — для нагрева 1 кг воды на 1ºС при тех же условиях.

Существуют несколько способов получения искусственного холода. Самый простой из них — охлаждение при помощи льда или снега, таяние которых сопровождается поглощением довольно большого количества тепла. Если теплопритоки извне малы, а теплопередающая поверхность льда или снега относительно велика, то температуру в помещении можно понизить почти до 0°С. Практически в помещении, охлаждаемом льдом или снегом, температуру воздуха удается поддерживать лишь на уровне 5—8°С. При ледяном охлаждении используют водный лед или твердую углекислоту (сухой лед).

При охлаждении водным льдом происходит изменение его агрегатного состояния — плавление (таяние). Холодопроизводительность, или охлаждающая способность чистого водного льда, называется удельной теплотой плавления. Она равна 335 кДж/кг. Теплоемкость льда равна 2,1 кДж/кг • градус.

Водный лед применяется для охлаждения и сезонного хранения продовольственных товаров, овощей, фруктов в климатических зонах с продолжительным холодным периодом, где в естественных условиях в зимний период его легко можно заготовить.

Водный лед в качестве охлаждающего средства применяется в специальных ледниках и на ледяных складах. Ледники бывают с нижней загрузкой льда (ледник-погреб) и с боковой — карманного типа.

Ледяное охлаждение имеет существенные недостатки: температура хранения ограничена температурой таяния льда (обычно температура воздуха на ледяных складах 5— 8°С), в ледник необходимо закладывать количество льда, достаточное на весь период хранения, и добавлять по мере необходимости; значительные затраты труда на заготовку и хранение водного льда; большие размеры помещения для льда, превышающие примерно в 3 раза размеры помещения для продуктов; значительные затраты труда на соблюдение необходимых требований, предъявляемых к хранению пищевых продуктов и отводу талой воды.

Лъдосоляное охлаждение производится с применением дробленого водного льда и соли. Благодаря добавлению соли скорость таяния льда увеличивается, а температура таяния льда опускается ниже. Это объясняется тем, что добавление соли вызывает ослабление молекулярного сцепления и разрушение кристаллических решеток льда. Таяние льдосоляной смеси протекает с отбором теплоты от окружающей среды, в результате чего окружающий воздух охлаждается и температура его понижается. С повышением содержания соли в льдосоляной смеси температура плавления ее понижается. Раствор соли с самой низкой температурой таяния называется эвтектическим, а температура его таяния — криогидратной точкой. Криогидратная точка для льдосоляной смеси с поваренной солью -21,2°С, при концентрации соли в растворе 23,1% по отношению к общей массе смеси, что примерно равно 30 кг соли па 100 кг льда. При дальнейшей концентрации соли происходит не понижение температуры таяния льдосоляной смеси, а повышение температуры таяния (при 25%-ной концентрации соли в растворе к общей массе температура таяния повышается до -8°С).

При замораживании водного раствора поваренной соли в концентрации, соответствующей криогидратной точке, получается однородная смесь кристаллов льда и соли, которая называется эвтектическим твердым раствором.

Температура плавления эвтектического твердого раствора поваренной соли —21,2°С, а теплота плавления - 236 кДж/кг. Эвтектический раствор применяют для зероторного охлаждения. Для этого в зероты — наглухо запаянные формы — заливают эвтектический раствор поваренной соли и замораживают их. Замороженные зероты используют для охлаждения прилавков, шкафов, охлаждаемых переносных сумок-холодильников и т. д. В торговле льдосоляное охлаждение широко применялось до массового выпуска оборудования с машинным способом охлаждения.

Охлаждение сухим льдом основано на свойстве твердой углекислоты сублимировать, т. е. при поглощении тепла переходить из твердого состояния в газообразное, минуя жидкое состояние. Физические свойства сухого льда следующие температура сублимации при атмосферном давлении — 78,9°С, теплота сублимации 574,6 кДж/кг.

Сухой лед обладает следующими преимуществами по сравнению с водным:

можно получать более низкую температуру;

охлаждающее действие 1 кг сухого льда почти в 2 раза больше, чем 1 кг водного льда;

при охлаждении не возникает сырости, кроме того, при сублимации сухого льда образуется газообразная углекислота, которая является консервирующим средством, способствующим лучшему сохранению продуктов.

Сухой лед применяется для перевозки замороженных продуктов, охлаждения фасованного мороженого, замороженных фруктов и овощей.

Искусственного охлаждения можно достигнуть также, если смешать лед или снег с разведенными кислотами. Например, смесь из 7 частей снега или льда и 4 частей разведенной азотной кислоты имеет температуру -35°С. Низкую температуру можно получить и растворением солей в разведенных кислотах. Так, если 5 частей азотнокислого аммония и 6 частей сернокислого натрия растворить в 4 частях разведенной азотной кислоты, то смесь будет иметь температуру —40°С.

Получение искусственного холода с помощью снега или льда, а также с помощью охлаждающих смесей имеет существенные недостатки: трудоемкость процессов заготовки льда или снега, их доставки, трудность автоматического регулирования, ограниченные температурные возможности.

В последнее время в связи с энергетическим кризисом, загрязнением окружающей среды все более актуальной становится проблема использования для холодильной обработки пищевых продуктов нетрадиционных экологически безопасных методов получения холода. Наиболее перспективным из них является криогенный метод на базе жидкого и газообразного азота с применением безмашинной проточной системы хладоснабжения, предусматривающей одноразовое использование криоагента.

Перспективность данного метода хладоснабжения возрастает в связи с открытием в России больших запасов (340 млрд. куб. м.) подземных высокоазотных газов. Себестоимость очищенного азота на порядок ниже, чем азота, полученного с помощью метода разделения воздуха.

Безмашинные проточные системы азотного охлаждения имеют значительные преимущества: очень надежны в эксплуатации и имеют высокую скорость замораживания, обеспечивающую практически полное сохранение качества и внешнего вида продукта, а также минимальные потери его массы за счет усушки. Особо следует отметить экологическую чистоту таких систем (в атмосфере Земли содержится до 78% газообразного азота).

Наиболее распространенным и удобным в эксплуатационном отношении способом охлаждения является машинное охлаждение.

Машинное охлаждение — способ получения холода за счет изменения агрегатного состояния хладагента, кипения его при низких температурах с отводом от охлаждаемого тела или среды необходимой для этого теплоты парообразования. Для последующей конденсации паров хладагента требуется предварительное повышение их давления и температуры.

В основу машинного способа охлаждения может быть положено также адиабатическое (без подвода и отвода тепла) расширение сжатого газа. При расширении сжатого газа температура его значительно понижается, так как внешняя работа в этом случае совершается за счет внутренней энергии газа. На этом принципе основана работа воздушных холодильных машин.

Охлаждение путем расширения сжатого газа, в частности воздуха, отлично от всех способов охлаждения. Воздух при этом не меняет своего агрегатного состояния, как лед, смеси и хладон, он только нагревается, воспринимая теплоту окружающей среды (от охлаждаемого тела).

Широкое применение машинного охлаждения в торговле объясняется рядом его эксплуатационных свойств и экономических преимуществ. Стабильный и легко регулируемый температурный режим, автоматическое действие холодильной машины без больших затрат труда на техническое обслуживание, лучшие санитарно-гигиенические условия хранения продуктов, компактность и общая экономичность определяют целесообразность применения машинного охлаждения.

На предприятиях оптовой и розничной торговли используют в основном паровые холодильные машины, действие которых основано на кипении при низких температурах специальных рабочих веществ — хладагентов. Паровые холодильные машины подразделяют на компрессионные, в которых пары хладагента подвергаются сжатию в компрессоре с затратой механической энергии, и абсорбционные, в которых пары хладагента поглощаются абсорбентом.

**1.2 Системы охлаждения холодильных камер**

Для отвода тепла из охлаждаемых камер холодильника используют три различные системы: непосредственное рассольное и воздушное охлаждение. Нередко используют и комбинированное, т. е. смешанное охлаждение, при котором охлаждение камеры осуществляется одновременно двумя или тремя перечисленными методами.

НЕПОСРЕДСТВЕННОЕ ОХЛАЖДЕНИЕ

В этой системе охлаждения жидкий хладагент из конденсатора, пройдя регулирующий вентиль, поступает непосредственно в испарительные батареи, расположенные в охлаждаемых помещениях. За счет тепла окружающего воздуха хладагент кипит и тем самым охлаждает его. Пары хладагента из батарей отсасываются компрессором.

В зависимости от того, каким образом подается жидкий хладагент в испарительные батареи, системы непосредственного охлаждения подразделяются на безнасосные и насосные.

В безнасосных системах жидкость поступает в батареи под действием разности давлений конденсации и кипения холодильного агента. В насосных она подается специальными насосами. Почти все аммиачные холодильные установки непосредственного охлаждения, применяемые на предприятиях торговли и общественного питания, являются безнасосными. Насосные системы используют на крупных холодильниках.

Различают насосные системы с нижней подачей хладагента и с верхней. При нижней подаче требуется больше хладагента для заполнения системы и хуже отводится масло из испарителей, чем при верхней подаче. Поэтому большее применение находят насосные системы с верхней подачей хладагента.

Чтобы производить оттаивание снеговой шубы в системах непосредственного охлаждения, предусматривают дренажный ресивер и трубопровод для подачи в оттаиваемые приборы горячих паров хладагента.

Батареи непосредственного охлаждения (или испарители) для аммиачных установок изготавливают из стальных труб диаметром 57x3,5 или 38x2,5 мм. Чаще рекомендуют трубы диаметром 38x2,5 мм. Хладоновые батареи делают из медных труб диаметром 18x1 мм.

Стальные трубы в стыках сваривают, а медные — сшивают. Для увеличения теплопередающей поверхности батарей почти все они изготавливаются с оребрением. Аммиачные батареи иногда делают без оребрения, из гладких труб. Располагают батареи в камерах у стен или под потолком. Поэтому различают настенные и потолочные батареи.

Аммиачные настенные батареи рекомендуется делать однорядными, а потолочные — двухрядными. Хладоновые испарительные батареи, как настенные, так и потолочные, делают обычно двухрядными.

К преимуществам непосредственного охлаждения относятся:

простота конструкции холодильной установки,

интенсивное охлаждение камер, которое начинается сразу после пуска компрессора;

возможность получения более высоких температур кипения по сравнению с другими способами охлаждения.

Поэтому в эксплуатации система непосредственного охлаждения более выгодна (особенно для камер с низкими температурами) для хранения замороженных продуктов.

К недостаткам системы непосредственного охлаждения относятся: опасность проникновения в охлаждаемые помещения холодильного агента, запах которого может передаваться продуктам, повышенная опасность в пожарном отношении при работе с горючими хладагентами, трудность регулирования работы компрессора, особенно при наличии нескольких камер с различными температурами охлаждения.

РАССОЛЬНОЕ ОХЛАЖДЕНИЕ

При рассольном охлаждении понижение температуры воздуха в камерах достигается благодаря теплообмену между воздухом и холодным рассолом, циркулирующим в батареях, расположенных у стен или под потолком. Рассол, в свою очередь, охлаждается в специальном резервуаре, в котором установлен испаритель непосредственного охлаждения. Циркуляция рассола в батареях осуществляется насосами. Рассол в этой системе охлаждения играет роль промежуточного теплоносителя, т. е. служит передатчиком тепла от воздуха камер к хладагенту в испарителе.

Преимущества рассольного охлаждения заключаются в том, что:

исключается возможность проникновения хладагента в камеры из испарителей, так как все его трубопроводы и он сам находятся в машинном отделении,

путем дозировки потока холодного рассола, направляемого в камеру, достигается простота регулирования температуры воздуха в отдельных камерах.

Однако по сравнению с системами непосредственного охлаждения требуется дополнительное оборудование — резервуар для рассола, насос, трубопроводы большого диаметра, а чтобы разместить все оборудование, требуется большая площадь для машинного отделения. При рассольном охлаждении используется компрессор большей холодопроизводительности, так как при наличии теплоносителя (рассола) хладагент должен кипеть при более низкой температуре. При этом снижается как холодопроизводительность, так и экономичность работы системы. Больше расходуется энергии на передачу холода.

ВОЗДУШНОЕ ОХЛАЖДЕНИЕ

При воздушном охлаждении в камеры поступает воздух, охлаждаемый в специальных аппаратах — воздухоохладителях. Охлаждая камеры, воздух отепляется и увлажняется. Проходя через воздухоохладитель, он вновь охлаждается и частично осушается.

Воздухоохладители бывают сухие и мокрые. В сухом воздухоохладителе воздух охлаждается вследствие соприкосновения с сухой поверхностью батарей (с кипящим хладагентом или холодным рассолом).

В мокрых воздухоохладителях воздух охлаждается путем непосредственного контакта с разбрызгиваемым холодным рассолом или холодной водой.

В настоящее время применяют в основном сухие воздухоохладители, главным образом непосредственного охлаждения.

Воздушное охлаждение является весьма перспективным как для термической обработки продуктов (охлаждения и замораживания), так и для их хранения. Его основные достоинства:

побудительная циркуляция воздуха, благодаря которой интенсифицируется теплообмен между ним и продуктами;

возможность предварительного охлаждения и осушения наружного воздуха, подаваемого в камеры для вентиляции;

большая возможность, чем при батарейном охлаждении, регулирования температуры и влажности воздуха в камерах;

равномерность распределения температуры воздуха по всему объему камеры.

К недостаткам воздушного охлаждения относятся: большая усушка продуктов, увеличенный расход электроэнергии за счет применения вентиляторов.

**1.3 Конструкция и виды торгового холодильного оборудования**

Конструктивно все виды торгового холодильного оборудования имеют много общего. Основной несущей конструкцией является металлический каркас различной, в зависимости от назначения оборудования, конфигурации. С внешней и внутренней стороны он облицован пластиком, стеклом либо стальными листами, покрытыми синтетической эмалью. В качестве технологических декоративных элементов могут использоваться:

нержавеющая сталь,

цветной слоистый пластик;

алюминиевый профиль;

стекло (плоское, гнутое, цветное);

зеркала.

Стенки и дверцы торгового холодильного оборудования имеют многослойную конструкцию. За внешними отделочными материалами следует гидроизоляционная прослойка (пергамин, пергаментная бумага, полиэтиленовая пленка и др.), теплоизоляционный слой (пенопласт, мипора, стекловата, шлаковата, пенополистирол).

После теплоизоляционного слоя вновь проложена гидроизоляционная прокладка и далее следует внутренняя отделка охлаждаемого пространства. Поскольку внутренняя поверхность охлаждаемых камер может соприкасаться с продуктами, она должна быть выполнена из нейтральных не коррозирующих материалов (нержавеющая сталь, пищевой алюминий, эмалированная сталь).

Для более эффективного использования внутреннего охлаждаемого объема шкафы, прилавки, витрины, камеры оборудуют стеллажами, полками, кассетами, кронштейнами, изготовленными из тех же нейтральных материалов.

ХОЛОДИЛЬНЫЕ И МОРОЗИЛЬНЫЕ КАМЕРЫ

Холодильные и морозильные камеры использует широкий круг потребителей — от небольших предприятий до огромных складских комплексов, нуждающихся в создании специальных условий хранения.

По своему назначению, устройству и правилам эксплуатации такие камеры аналогичны маленьким стационарным холодильникам.

Ниже приводится расчет потребности в стационарных холодильных камерах.

Расчет потребной охлаждаемой площади. Величина потребной охлаждаемой площади, прежде всего, зависит от количества скоропортящихся продуктов, подлежащих хранению, т. е. от размера товарных запасов. Максимальные товарные запасы определяют по формуле:

Где G — максимальный товарный запас, кг;

g — среднедневной товарооборот, тыс. руб.;

t — срок хранения, дни;

р — средняя цена за 1 кг, руб.

Товарные запасы для конкретных предприятий рассчитывают с учетом частоты завоза продуктов. Зная количество скоропортящихся товаров, подлежащих хранению в холодильных камерах, можно определить потребную охлаждаемую площадь двумя методами: по нормам нагрузки на 1 м2 (ориентировочный расчет) и по размерам тары и оборудования, предназначенных для хранения продуктов.

В обоих случаях вначале определяют грузовую площадь, предназначенную для хранения продуктов, затем общую площадь камер, включая площадь прохода и проездов. Расчет охлаждаемой площади по каждой товарной группе в отдельности можно выразить формулой:

Где G — максимальный товарный запас, кг;

N — норма нагрузки на 1 м2 площади пола, кг/м2;

К — коэффициент перевода грузовой площади в общую.

Скоропортящиеся продовольственные товары группируют по камерам с учетом требований товарного соседства. Площадь камеры определяют суммированием расчетных площадей товаров, которые должны в ней храниться.

Более точным является расчет охлаждаемой площади по габаритам складского оборудования и тары, в которых хранятся товары. При этом требуется соблюдение всех условий хранения и размещения товаров. Для расчета, кроме количества сырья, способа и высоты складирования товаров, необходимо определить емкость и размеры тары.

Расчет охлаждаемой площади при штабельном хранении товаров в таре прямоугольной формы проводят по формуле:

Где G — максимальный товарный запас, кг;

а, b — длина и ширина тары, м,

с — емкость единицы тары, кг;

n — число единиц тары по высоте штабеля, шт.

Для тары с круглым основанием формула примет вид:

Где D — диаметр круглой тары в наиболее широкой части, м.

По площади, необходимой для размещения товаров в таре, подбирают тип и количество немеханического складского оборудования, площадь которых и составляет потребную грузовую охлаждаемую площадь. Общую площадь определяют умножением на соответствующий коэффициент.

Расчет холодильных установок. Холодопроизводительность машины должна быть достаточной для поддержания в холодильных камерах заданных температурных режимов и отвода теплопритоков. Расчет потребной холодопроизводительности машины начинают с определения суммы всех теплопритоков по каждой камере в отдельности, а затем по холодильнику в целом (калорический расчет).

Общая сумма теплопритоков включает следующие теплопритоки:

поступающие через ограждения с наружным вентиляционным воздухом;

вносимые с продуктами и тарой;

за счет открывания дверей, пребывания людей в камерах, нагрева ламп освещения.

Определив сумму теплопритоков, выбирают охлаждающую систему — непосредственного или рассольного охлаждения. Непосредственное охлаждение испарительными батареями, в которых происходит кипение хладагента, имеет более широкое распространение благодаря большей экономичности, меньшей громоздкости оборудования и возможности автоматизации процессов охлаждения.

Однако в некоторых случаях вместо системы непосредственного охлаждения целесообразно применять рассольную систему охлаждения, например, при большом удалении холодильных камер от машинного отделения при необходимости обеспечения стабильного температурного режима и если правилами техники безопасности запрещается применять непосредственное охлаждение.

Затраты на установку и эксплуатацию рассольной системы охлаждения оправдывают себя в крупных холодильниках с количеством камер более четырех и потребной холодопроизводительностью машин не менее 13 900 Вт или 12 000 ккал/ч (с учетом переводного коэффициента 1 Вт = = 0,86 ккал/ч).

Расчет холодильной установки непосредственного охлаждения начинают с группировки холодильных камер с примерно одинаковыми температурными режимами и величинами теплопритоков. При этом учитывают, что на две - четыре камеры с равными условиями хранения приходится одна холодильная машина.

Потребную холодопроизводительность машины для каждой группы камер определяют исходя из часового расхода холода и коэффициента рабочего времени по формуле:

 ,

Где  — сумма теплопритоков данной группы камер в сутки согласно калорического расчета, Вт;

24 — продолжительность суток, ч;

К — коэффициент рабочего времени машины.

Часовой расход холода определяется делением суточного расхода холода для данной группы камер по калорическому расчету на продолжительность суток в часах. Коэффициент рабочего времени равен отношению времени работы машины в сутки к продолжительности суток в часах.

Оптимальным временем работы крупных холодильных машин считают 20—22 ч, небольших — 16—17 ч в сутки. Отсюда значение коэффициента рабочего времени, при котором завод-изготовитель гарантирует бесперебойную работу, для крупных машин равно 0,85, для небольших — 0,75.

В практической работе для определения потребной холодопроизводительности машины используют приближенный расчет по удельному расходу холода на 1 м2 площади охлаждаемых помещений. Для камер с плюсовым температурным режимом он составляет 75—83 ккал/ч, или 90— 100 Вт, для камер с температурным режимом хранения -8°С — 96—104 ккал/ч, или 110—120 Вт.

Расчет проводят по формуле:

 ,

Где F — охлаждаемая площадь, м2;

g — удельный расход холода в час, Вт/м2;

К — коэффициент рабочего времени компрессора.

**2. Характеристика, устройство, виды холодильного оборудования в современной торговой деятельности**

**2.1 Устройство и принцип действия компрессионной холодильной машины**

Компрессионная холодильная машина состоит из следующих основных узлов: испарителя, компрессора, конденсатора, ресивера, фильтра, терморегулирующего вентиля. Автоматическое действие машины обеспечивается терморегулирующим вентилем и регулятором давления. К вспомогательным аппаратам, способствующим повышению экономичности и надежности работы машины, относятся: ресивер, фильтр, теплообменник, осушитель. Машина приводится в действие электродвигателем.

Испаритель — охлаждающая батарея, которая поглощает тепло окружающей среды за счет кипящего в ней при низкой температуре хладагента. В зависимости от вида охлаждаемой среды различают испарители для охлаждения жидкости и воздуха.

*Схема устройства компрессионной холодильной машины:*

1 — компрессор; 2 — конденсатор; 3 — ресивер; 4 — фильтр; 5 — терморегулирующий вентиль; 6 — испаритель; 7 — охлаждаемая камера; 8 — электродвигатель; 9 — магнитный пускатель; 10 — кнопочный включатель; 11 — реле давления

*Компрессионный холодильный агрегат*:

1 — компрессор; 2 — испаритель; 3 — конденсатор; 4 — фильтр осушитель; 5 — дроссельное устройство (капиллярная трубка)

Компрессор предназначен для отсасывания паров хладагента из испарителя, сжатия и нагнетания их в перегретом состоянии в конденсатор. В малых холодильных машинах применяют поршневые и ротационные компрессоры, причем наибольшее распространение получили поршневые.

Конденсатор — теплообменный аппарат, служащий для сжижения паров хладагента путем их охлаждения. По виду охлаждающей среды конденсаторы выпускают с водяным и воздушным охлаждением. Конденсаторы с принудительным движением воздуха имеют вертикально расположенные плоские змеевики из медных или стальных оребренных труб. Естественное воздушное охлаждение применяется только в холодильных машинах бытовых электрохолодильников. Конденсаторы с водяным охлаждением бывают кожухозмеевиковые и кожухотрубные.

Ресивер — резервуар, служащий для сбора жидкого хладагента с целью обеспечения его равномерного поступления к терморегулирующему вентилю и в испаритель. В малых хладоновых машинах ресивер предназначен для сбора хладагента во время ремонта машины.

Фильтр состоит из медных или латунных сеток и суконных прокладок. Он служит для очистки системы и хладагента от механических загрязнений, образовавшихся в результате недостаточной очистки их при изготовлении, монтаже и ремонте. Фильтры бывают жидкостные и паровые. Жидкостный фильтр устанавливается после ресивера перед терморегулирующим вентилем, паровой — на всасывающей линии компрессора.

Для предотвращения попадания ржавчины и механических частиц в цилиндры малых фреоновых холодильных машин, во всасывающую полость компрессора вставляют фильтр в виде стаканчика из латунной сетки.

Терморегулирующий вентиль обеспечивает равномерное поступление хладона в испаритель, распыляет жидкий хладагент, тем самым понижает давление конденсации до давления испарения.

От правильной регулировки терморегулирующего вентиля во многом зависит экономичность работы холодильной машины. Избыток жидкого хладона в испарителе вследствие влажного хода компрессора может привести к возникновению гидравлического удара. При недостаточном заполнении испарителя жидкостью часть поверхности его не используется, что ведет к нарушению нормального режима работы машины и понижению температуры испарения хладагента.

Регулятор давления состоит из прессостата (регулятора низкого давления) и маноконтроллера (выключателя высокого давления). Для регулировки температурного режима в определенных пределах необходимо, чтобы холодопроизводительность холодильной машины всегда превышала приток тепла к ней. Поэтому в нормальных условиях нет необходимости в непрерывной работе холодильной машины.

Периодическое включение холодильной машины осуществляется прессостатом автоматически. Требуемый температурный режим достигается путем регулирования продолжительности перерывов работы холодильной машины. Маноконтроллер служит для защиты от чрезмерного повышения давления в линии нагнетания. При повышении давления в конденсаторе свыше 10 атм. (норма — 6—8 атм.) он размыкает цепь катушки магнитного пускателя, питание электродвигателя отключается и холодильная машина останавливается.

Работа холодильной машины происходит следующим образом. Легкоиспаряющаяся жидкость (хладон-12) поступает через терморегулирующий вентиль в испаритель. Попадая в условия низкого давления, она кипит, превращаясь в пар, и при этом отбирает тепло у воздуха, окружающего испаритель.

Из испарителя пары хладона отсасываются компрессором, сжижаются и в перегретом от сжатия состоянии нагнетаются в конденсатор. В охлаждаемом водой или воздухом конденсаторе они превращаются в жидкость. Жидкий хладон стекает по трубам конденсатора и скапливается в ресивере, откуда под давлением проходит через фильтр, где задерживаются механические примеси (песок, окалина и др.).

Очищенный от примеси хладон, проходя через узкое отверстие терморегулирующего вентиля, дросселируется (мнется), распыляется и при резком снижении давления и температуры поступает в испаритель, после чего цикл повторяется.

Рабочий цикл холодильной машины с учетом взаимодействия приборов автоматики состоит в следующем. При выключенном электродвигателе контакты реле давления разомкнуты, терморегулирующий вентиль не пропускает жидкий хладон из конденсатора в испаритель, так как игла до конца вошла в седловину и плотно закрыла проходное сечение. В испарителе в это время продолжается процесс кипения оставшегося после выключения машины жидкого хладагента. От притока внешнего тепла температура испарителя постепенно повышается и, следовательно, давление скопившихся в нем паров возрастает. Давление в испарителе будет расти до тех пор, пока прессостат (реле давления) не замкнет контакты и машина не вступит в работу.

С включением машины в работу начинается отсос перегретых паров из испарителя в компрессор. Это влечет за собой повышение температуры и давления в чувствительном патроне терморегулирующего вентиля, вследствие чего игольчатый клапан открывает проходное отверстие. Жидкий хладагент, интенсивно кипя, устремляется в трубы испарителя. Кипение сопровождается значительным понижением температуры парожидкостной смеси, в результате чего охлаждаются стенки испарителя, окружающий его воздух и скоропортящиеся продукты.

Понижение температуры окружающей среды снижает величину теплопритока. Кипение становится менее интенсивным, сокращается количество пара, падает давление в испарителе до предела, при котором реле давления размыкает контакты, и машина останавливается. К моменту выключения машины уменьшается подача жидкого хладагента в испаритель, поскольку избыток поступившего в него хладагента ведет к снижению температуры выходящих паров и к автоматическому прикрытию игольчатого клапана терморегулирующего вентиля. Через несколько секунд после остановки машины давление в термобаллоне и испарителе окончательно сравнивается и игольчатый клапан закрывается.

**2.2 Холодильные машины и агрегаты применяемые в торговле**

Холодильная машина представляет собой совокупность механизмов, аппаратов и приборов, последовательно соединенных в систему производства искусственного холода. Компактные, конструктивные объединения отдельных или всех элементов холодильной машины называют холодильным агрегатом.

Технические характеристики холодильных агрегатов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | ВН 2000(2) | BC 4000(2) | ACI 88 IN | ACP12TN |
| Хладагент | R22 | R22 | R22 | R22 |
| Диапазон температур кипения хладагента, °С | -45 -15 | -25 -5 | -25 -5 | -25 -5 |
| Температура окружающей среды, °С | +5 +45 | +5 +45 | +5 +45 | +5 +45 |
| Холодопроизводительность при температуре кипения хладагента 15°С (для ВН 2000(2) при -35°С) и температуре окружающего воздуха 20°С, Вт | 2010 | 4360 | 600 | 800 |
| Компрессор | ZF09K4E Сореland | ZS21K4E Сореland | L88TN Electrolux | P12TN Electrolux |
| Электродвигатель напряжение, В. частота вращения об/мин | 380 3000 | 380 3000 | 220 3000 | 220 3000 |
| Габариты, мм | 860x560x610 | 860x560x610 | 440x380x255 | 440x380x255 |
| Масса, кг | 90 | 90 | 30 | 30 |

Смонтированы в звукоизолирующем корпусе из оцинкованной стали. Техника серии SM и MX создает и поддерживает температуру от 5 до -30 С.

Установки эффективно работают в холодильных камерах на торговых предприятиях, а также широко применяются для охлаждения складских помещении.

Моноблок представляет собой единый блок, включающий в себя герметичный компрессор, воздушный конденсатор, воздухоохладитель и электронную панель управления. Моноблок устанавливают на сборных холодильных камерах с толщиной стены не более 120 мм, монтируя его в отверстие панели камеры на стене или потолке.

Компрессорно-конденсаторный блок RP Daikin

Моноблок

Сплит-система — это полностью укомплектованное холодильное оборудование, состоящее из двух раздельных частей. Применяется для охлаждения стационарных холодильных камер.

Сплит-система

Система автоматики обеспечивает в холодильной камере поддержание требуемой температуры, защиту от аварийных режимов и периодическое оттаивание воздухоохладителя. Все оборудование поставляется с мониторами защиты, контролирующими напряжение питающей электросети. Работает от сети с напряжением 220 или 380 В, сохраняет холод при температуре окружающего воздуха до 45°С,

Крупнейшим в мире производителем компрессоров холодопроизводительностью от 1 до 173 кВт для торгового холодильного оборудования, кондиционирования воздуха, тепловых насосов является фирма «Копланд» («Copeland»).

Герметичные поршневые компрессоры «Копланд» производятся по спецификациям, обеспечивающим их применение в любом климатическом поясе земного шара, что достигается благодаря широкому диапазону рабочих напряжений электродвигателей. Эти компрессоры производятся для работы на сертифицированных хладагентах и высококачественных смазочных маслах известных мировых фирм в высокотемпературном (выше 0°С), среднетемпературном (от 0°С до -15°С) и низкотемпературном (от -15°С до - 20°С) режимах.

С внедрением герметичных компрессоров появилась и новая гамма компрессорно-конденсаторных агрегатов с воздушным охлаждением. Эта новая номенклатура, привлекающая многими своими характеристиками, как стандартными, так и вводимыми по просьбе заказчиков, предназначена для работы с экологически безопасными хладагентами R-22 и R-134A. Она обладает широким диапазоном производительности и высоким энергетическим КПД. Все агрегаты имеют бесшумный и плавный ход.

Предлагаются две основные гаммы агрегатов. Гамма HAN с обычным размером конденсатора применяется в целях обеспечения:

режима стандартного хранения, когда температура закладываемого продукта не более чем на 10°С выше установленной в хранилище температуры;

компактности и низкой стоимости;

эксплуатации в условиях нормальной температуры окружающей среды.

Гамма HAL с более мощным конденсатором применяется, когда:

величина нагрузки на агрегат часто и резко меняется во времени (при периодической загрузке одновременно больших количеств продукта или необходимости быстрого охлаждения продуктов, например, молока);

необходимо достичь высокого энергетического КПД, что обеспечивает низкие эксплуатационные расходы;

работа предстоит в условиях повышенной температуры окружающей среды.

Бессальниковые холодильные компрессоры «Копланд» объединяют в себе последние конструкторские разработки с преимуществами новейших хладагентов. Бессальниковые компрессоры имеют высокую производительность, длительный срок службы и широкий диапазон применения (высоко-, средне- и низкотемпературный режим эксплуатации).

Модели DLH, D6C, Discus, а также двухступенчатые компрессоры имеют устройства подключения дифференциального механического реле давления масла или электронный датчик системы защиты по давлению масла Sentronic.

На рынке оборудования появился низкотемпературный спиральный компрессор типа Glacier, эффективно и надежно работающий при больших перепадах давления. Он может работать на хладонах R-22, R-404A, R-507, R-134A при температурах кипения до -45°С.

Компрессоры «Копланд» всех типов поставляются заправленными минеральным маслом для работы R-22 или полиэфирным маслом для работы на озонобезопасных хладонах либо на R-22.

Спиральные компрессоры предназначены для применения в кондиционерах промышленных, торговых и административных зданий.

На рынке климатического оборудования особым спросом пользуется продукция фирмы Maneurop. Ее компрессоры марки Performer, благодаря низкому уровню шума и высокой степени надежности, удовлетворяют всем требованиям эксплуатации и запросам потребителя.

Установив компрессоры попарно, по три или четыре в ряд можно достичь производительности системы охлаждения до 180 кВт.

Отличительным признаком компрессоров марки Performer является наличие подвижного контакта между спиралями, который при помощи двух запатентованных плавающих уплотнений обеспечивает совершенную осевую герметичность и уменьшает напряжение и деформацию.

Высокая точность и современные машинные технологии обработки доказывают, что простая пленка масла — это то, что необходимо для точного уплотнения торцов спирали, уменьшения контакта между движущимися частями, сведения к минимуму трения между ними, увеличения объемной производительности и уменьшения вибрации, что гарантирует высокие эксплуатационные качества компрессора и удлиняет срок его службы.

Спиральный компрессор Copeland

Достоинствами спиральных компрессоров марки Регformer являются:

более высокая эффективность (контролируемые вращающиеся части с плавающими уплотнениями и усовершенствованной геометрией спиралей);

минимальный уровень шума (эффективная система балансировки компрессора и защита его от вибрации);

повышенная надежность (удлиненный срок службы из-за отсутствия трения между спиралями и охлаждение двигателя всасываемым хладагентом);

простота установки (в большинстве моделей в качестве стандартного варианта подсоединения используются штуцеры под пайку твердым припоем или патрубки с накидной гайкой. Устройства защиты от обратного вращения, так же как и защиты самого электродвигателя, являются составной частью конструкции. Никаких дополнительных приспособлений при установке компрессора не требуется);

большой запас масла и больший объем заправляемого хладагента, чем у большинства других компрессоров, более длительный срок эксплуатации.

Фирменный цвет окраски компрессоров синий.

Фирма Danfoss Maneurop работает над расширением диапазона мощности с 3,5 до 25 л.с. и внедряет новые хладагенты. В дополнение к разработкам в части использования озонобезопасных хладагентов R-407C и R-134A и в целях борьбы за чистоту окружающей среды фирма Danfoss Maneurop начала использовать хладагент R-410A в компрессорах мощностью от 3,5 до 6,5 л.с.

**2.3 Виды холодильного оборудования**

Холодильные и морозильные камеры

Такие камеры предназначены для хранения в складских помещениях магазинов запасов скоропортящихся продуктов в течение времени, не превышающего допустимые сроки хранения (3—5 суток). Они могут быть стационарными и сборными.

Стационарные камеры проектируются и строятся в составе торговых зданий.

Сборные холодильные камеры могут устанавливаться как на новых, так и на действующих предприятиях торговли, где строительство стационарных камер является нецелесообразным или для этого нет соответствующих условий.

Сборные камеры собирают из отдельных щитов — деревянных рам, обшитых с двух сторон металлическими листами, между которыми находится теплоизоляция (пенопласт или пенополиуретан). В охлаждаемом объеме камер в боковых стенках установлены полки (решетки) для продуктов. К потолку камер или к специальным штангам крепятся крюки для подвешивания мясных туш. Дверь камеры имеет замок и ручку для открывания ее снаружи и изнутри Уплотнитель двери должен плотно прилегать к дверному проему по всему его контуру, что уменьшает тепловые притоки.

Испарители располагают под потолком камеры. Под ними крепится поддон с трубкой для отвода конденсата при оттаивании испарителя. Внутри камеры имеется закрытый светильник. Охлаждающие агрегаты устанавливают отдельно около камер.

Все большим спросом пользуются сборно-щитовые холодильные и морозильные камеры различных объемов и конфигураций.

В конструкцию деталей, заложены два принципа, которые обеспечивают ее продукции более высокий уровень, чем у остальных конкурентов:

возможность сочленения любых двух элементов из гаммы выпускаемых деталей, что позволяет собирать корпуса холодильных камер любой конфигурации и использовать простенки помещения,

замковый способ соединения панелей, который обеспечивает прочность и возможность многократной сборки разборки корпуса камеры.

Номенклатура выпускаемой продукции рассчитана на различные финансовые возможности потребителя Покупку можно осуществлять в любой комплектации — от одного конкретного элемента до комплектной поставки камеры, включая холодильную машину.

Основные элементы корпуса холодильной камеры: дверной блок, стеновые и потолочные панели, половые панели, угловые элементы.

Дверной блок представляет собой единое изделие, включающее в себя дверную коробку с элементами

Холодильные камеры можно устанавливать как на открытых площадках, так и внутри помещения.

Холодильные шкафы

Важнейшим видом торгового холодильного оборудования являются торговые холодильные шкафы, предназначенные для хранения, демонстрации и продажи скоропортящихся товаров. Так же, как и все остальные виды оборудования, они имеют три вида режима хранения:

плюсовой;

среднетемпературный (от 0°С до 8°С);

низкотемпературный (от -12°С до -22°С).

В зависимости от этого они могут предназначаться для хранения напитков, охлажденных продуктов и замороженных продуктов.

Предлагаемые на российском рынке холодильные шкафы можно классифицировать по разным признакам.

По месту применения:

в зоне доступности покупателей (торговый зал, бар кафе);

в зоне хранения запаса товаров (подсобные и складские помещения, рабочее место продавца).

По способу охлаждения:

с естественной циркуляцией охлажденного воздуха;

с принудительной циркуляцией охлажденного воздуха (для уравнивания температуры по всему объему шкафа применяют вентилятор. Разброс температуры в этом случае снижается до 1—2°С).

По количеству полок и расстоянию между ними.

По наличию подсветки.

По месту расположения компрессорно-конденсаторного агрегата:

с верхним агрегатом;

с нижним агрегатом.

По виду дверей:

с глухими (непрозрачными) металлическими дверями (удобны к применению вне зоны видимости покупателей);

со стеклянными (прозрачными) дверями (в зоне видимости покупателей);

шкафы-витрины, которые позволяют осуществлять не только хранение, но и демонстрацию товаров.

По конструктивным особенностям дверей:

распашные;

раздвижные;

самозакрывающиеся скользящие стеклянные.

По месту установки холодильного агрегата:

со встроенным агрегатом;

с отдельно установленным агрегатом.

По количеству камер:

однокамерные;

двух- и более камерные.

На рынке холодильных шкафов предлагается более 25 торговых марок – «Ариада», «Pozis», «Бирюса», «DERBY», «Caravell» и проч.

При характеристике отдельных модификаций шкафов главными признаками являются их полезный объем, температурный режим, материал и конструкция дверей, количество полок и наличие подсветки и вентиляторов в охлаждаемом объеме. Большинство предлагаемых производителями шкафов со встроенными холодильными агрегатами имеют объем 160—1400 л.

На рынке в основном предлагаются два вида охлаждаемых шкафов: средне- и низкотемпературные.

И те и другие шкафы представлены модификациями с глухими и стеклянными дверями, причем в комбинированных моделях (только отечественного производства) объемы среднетемпературной и низкотемпературной секций практически равные. Эти шкафы конструктивно имеют две или четыре дверцы.

Предлагаемые модели могут быть с глухими металлическими и стеклянными дверями. Шкафы с глухими металлическими дверями используют обычно вне зоны видимости покупателей. Прозрачные двери в охлаждаемых шкафах требуют применения герметичных стеклопакетов, состоящих из двух или даже трех слоев стекла с вакуум прослойкой, окантованных специальными герметичными профилями.

Холодильный шкаф MOD-801 фирмы Caravell (Дания)

Существуют также шкафы оригинального дизайна с выпуклой стеклянной дверью, что увеличивает охлаждаемый объем. Естественно, эти модели дороже своих аналогов, имеющих такие же температурные и габаритные характеристики.

По конструкции двери могут быть распашными и раздвижными. Распашные двери для шкафов объемом до 500 л могут быть приспособлены для сравнительно простой перенавески, что позволяет открывать их влево или вправо. Это создает дополнительные удобства для продавцов в процессе работы, так как допускает наиболее приемлемую расстановку торговой мебели в зале и упрощает доступ к товарам.

Распашной вариант дешевле раздвижного, но не всегда удобен в эксплуатации в условиях небольших

Сочетание всех указанных различий и дает то многообразие модификаций, которым характеризуется рынок охлаждаемых шкафов. На российском рынке, кроме отечественных производителей, доминируют фирмы Польши, Дании, Финляндии.

Холодильные прилавки и прилавки витрины

Холодильные прилавки используют для кратковременного хранения, демонстрации и продажи расфасованных и упакованных охлажденных и замороженных продуктов перед их продажей.

Холодильные прилавки бывают двух типов:

закрытого типа (глухие), предназначенные для хранения текущего запаса скоропортящихся продуктов на рабочем месте продавца;

с прозрачными дверцами, предназначенные для хранения, демонстрации и продажи расфасованных скоропортящихся товаров. Такие прилавки могут использоваться как на рабочем месте продавца, так и в торговом зале.

Режимы хранения могут быть те же, что и в холодильных шкафах. Они могут быть со встроенным или комплектоваться отдельно монтируемым холодильным агрегатом, а также подключаться к системе централизованного хладоснабжения.

Холодильные прилавки могут состоять из нескольких секций, соединяемых торцовыми сторонами на месте установки. Снаружи каждая секция облицована стальными листами, покрытыми белой эмалью, внутри — алюминиевыми. Между облицовками уложен пенопласт, выполняющий роль теплоизоляции.

Края прилавка окантованы полированной нержавеющей сталью.

Доступ к охлаждаемому объекту осуществляется через открытый верхний проем прилавка, который освещается полкой-светильником. Горизонтальная поверхность последней может быть использована для укладки товаров

Холодильные прилавки-витрины — это комплексное оборудование, состоящее из прилавка, в котором хранится запас продуктов, и витрины, установленной на прилавке и служащей для демонстрации и продажи продуктов. По мере необходимости продукты из прилавка переносят в витрину Отличается это оборудование тем, что все охлаждаемые емкости закрыты дверцами, либо остеклены со стороны покупателя. Лицевая и боковые стороны витрины закрыты двойными стеклами, а со стороны продавца имеются раздвижные стеклянные дверцы и рабочий стол Подсвечивание осуществляется люминесцентными лампами. Прилавок, расположенный внизу, имеет теплоизоляцию и плотно закрывающуюся теплоизолированную дверцу с быстродействующим замком.

Холодильные прилавки-витрины занимают значительный сегмент всего рынка торгового холодильного оборудования.

Холодильное оборудование с выносным агрегатом удобно для крупных супермаркетов, поскольку к одному

Наиболее качественные и соответственно самые дорогостоящие прилавки-витрины производит фирма Byfuch. Производитель изначально вкладывает на 40—50% больше денег в доработку моделей, в результате — у оборудования крепкие соединения, надежная пайка элементов. Поскольку себестоимость больше, выше и отпускная цена.

Сектор рынка дорогостоящих холодильных прилавком витрин все больше занимают известные западноевропейские производители, особенно итальянские.

К холодильному оборудованию первого, самого нижнего уровня, например, можно отнести наиболее простую и дешевую модель Super Vienna производства фирмы Arneg Это обычная витрина, предназначенная для торговли через прилавок. Выпускается только локальный вариант витрины, т. е. создать из них линию (присоединить одну к другой) невозможно.

Ко второму уровню сложности относится серия прилавков-витрин Super Dallas у Arneg. Они несколько шире и имеют более сложную систему автоматики. Примером может служить модель прилавка со среднетемпературным режимом хранения, имеющая 7 различных модификаций.

Самая престижная серия прилавков-витрин третьего уровня. Фирма Arneg предлагает модель Kyoto (рис. 3.14) Эти прилавки-витрины обладают более совершенным дизайном, глубже и шире по габаритам. Возможно компьютерное программирование системы автоматики, контролирующей все параметры. У фирмы Norpe аналогичный уровень представлен серией прилавков-витрин Паллас Панорама, у Linde — прилавками Zeta.

Холодильные лари

С учетом основных параметров (объем, температурный режим, конструкция крышки) лари условно подразделяются на два типа: морозильные и холодильные. Морозильные лари предназначены для хранения замороженных продуктов и мороженого, холодильные — для охлаждения напитков. Наряду с этим данное оборудование осуществляет функции демонстрации предлагаемого товара. Объем ларей — от 120 до 600 л. Для уличной торговли, как правило, используют небольшие лари объемом 250—300 л, реже 120—150 л.

Диапазон температур в морозильных ларях от -8 до -24"С, холодильных — от 8 до 22°С. Данные температурные режимы контролируются, как правило, термостатами, которые установлены на ларях. Нормальная работа ларя обеспечивается при температуре окружающей среды до 25— 28 С и влажности воздуха 60%.

Сегодня рынок морозильных и холодильных ларей в России относительно сформировался. На нем представлено довольно большое количество производителей. Это датские компании Derby, Gram, Vestfrost, Caravell и Tefcold, немецкая Liebherr, шведская Electrolux, итальянская Costan. В последнее время на рынке появились также морозильные лари производства польских фирм Mors и Argos, технология производства которых ничем не отличается от западноевропейских. Большое распространение получили отечественные лари Italfrost.

Основная отличительная черта ларей, при очевидном внешнем сходстве продукции разных производителей, — крышки. Вариантов их исполнения достаточно много. Они могут быть:

горизонтальными (сплошными металлическими распашными типа «сундук», с прямыми раздвижными стеклами, с выпуклыми раздвижными стеклами);

наклонными (с прямыми раздвижными стеклами, с выпуклыми раздвижными стеклами).

Преимущество горизонтальных сплошных металлических крышек состоит в том, что они позволяют использовать поверхность как рабочий стол.

Для выездной торговли вполне можно использовать морозильники с глухой крышкой, которые в отключенном состоянии способны поддерживать минусовую температуру в течение нескольких часов.

Такой большой спектр возможностей, естественно, расширяет и круг потребителей ларей, которых условно можно разделить на три категории:

магазины, минимаркеты и палатки, выносящие в теплое время года отдельные виды товаров на улицу;

предприятия, осуществляющие выездную торговлю и предлагающие товар в общественных местах с машин,

продавцы оптовых рынков, торгующие в розницу и мелким оптом из контейнеров.

Очень часто морозильные лари предпочитают другому оборудованию подобного класса (прилавки, шкафы, витрины). Объясняется это двумя причинами — экономической целесообразностью и простотой использования.

Морозильные прилавки, как правило, очень дороги, поэтому многие торговые предприятия с сезонной формой работы и те, которые только начинают свою деятельность, все-таки останавливают свой выбор на недорогих морозильных ларях. При той же поверхности выкладки товара лари примерно в 2—3 раза дешевле, чем традиционные торговые витрины и шкафы.

Благодаря конструкции, позволяющей экономным способом достигать низких температур в объеме ларя, продукты в них можно хранить гораздо дольше, чем в традиционных витринах. Дело в том, что лари замораживаются со всех сторон, в то время как охлаждение витрин происходит при помощи испарителя, расположенного с одной стороны (у некоторых моделей — дополнительно внизу), что не позволяет достичь более низких температур. К тому же лари менее подвержены температурным колебаниям, которые могут быть вызваны частым их открыванием.

Лари удобны еще тем, что они легче, чем те же морозильные шкафы, конструкция которых требует большого приложения сил для переноса с места на место. Типичные модели холодильных ларей ItalFrost:

Важными деталями ларей являются их комплектующие и аксессуары:

внутренние корзины;

перегородки;

замки для закрывания крышки и фиксации стекол;

колеса (в вариантах для передвижной торговли);

внутренняя и внешняя подсветка;

различные стеклянные подставки, которые позволяют размещать слайды с изображением продаваемого товара;

зонтики.

Существуют модификации, которые предназначены дли уличной торговли и могут комплектоваться аккумуляторами на 12 В для 12-часовой бесперебойной работы, дополнительными повозками, либо велотележками.

Первые лари появились в России в 50-х гг., когда начал производство отечественных ларей ПХН-1-0,28 АНПО "Марихолодмаш". Однако в дальнейшем, особенно с появлением на рынке оборудования иностранного производства, эта модель показала свое несовершенство — она работала от сети трехфазного напряжения 380 В. Кроме того, ее дизайн не соответствовал требованиям времени. Цена же этих ларей на момент появления оборудования импортного производства была выше цены на иностранную продукцию.

Распространение импортных ларей на российском рынке было связано с поставкой мороженого и замороженных продуктов из Европы. Многие торговые компании стали сотрудничать с иностранными производителями ларей.

По основным характеристикам лари всех производителей в основном схожи между собой, так как многие фирмы, их производящие, пользуются одними и теми же комплектующими, и разница в цене обусловлена только политикой компании и местом, где лари собираются. Например, польские лари дешевле из-за более дешевой рабочей силы и меньших транспортных расходов.

Отличаются фирмы-производители, как правило, только предлагаемым ассортиментом моделей ларей, а также их объемом и дизайном.

Уровень цен на морозильные лари у различных производителей практически одинаков.

В настоящее время отечественным производителям только польские фирмы могут составить конкуренцию своими ценами, которые обусловлены более низкими производственными затратами.

Холодильные витрины

Холодильные витрины применяют для демонстрации, хранения и продажи товаров при одном из трех принятых температурных режимах.

Холодильная витрина CRYSPI Prima

Витрины холодильные, установленные на рабочем месте продавца, исполняют роль оборудования для демонстрации и хранения товаров.

Если холодильные витрины установлены в торговом зале магазина самообслуживания, то они используются не только для хранения и демонстрации товаров, поэтому они должны быть открытыми и обеспечивать покупателям доступ к товарам для самостоятельного их выбора.

Холодильные витрины, так же как и шкафы, классифицируют по отдельным признакам.

По конструктивному исполнению выделяют следующие виды витрин:

закрытые, устанавливаемые на рабочем месте продавца;

открытые, отдельно стоящие в торговом зале;

открытые, монтируемые в линии выкладки, демонстрации и продажи товаров.

По количеству ярусов для выкладки товаров:

одноярусные;

многоярусные.

По способу установки:

островные (доступ со всех сторон);

пристенные (доступ с одной стороны).

По способу охлаждения:

с естественной циркуляцией охлажденного воздуха;

с принудительной циркуляцией охлажденного воздуха.

По размеру:

узкие (88—94 см);

широкие (около 120 см — с большой экспозиционной поверхностью).

По месторасположению холодильного агрегата:

со встроенным холодильным агрегатом;

с отдельно монтируемым холодильным агрегатом;

с подключением к централизованной системе хладоснабжения.

Отдельные конструктивные особенности устройства теплоизоляционных стенок витрины, внутренней и внешней отделки целесообразно рассматривать на конкретных типах оборудования.

Наибольшей популярностью из всех видов холодильного оборудования в России пользуются витрины. Они являются, пожалуй, единственным видом оборудования, которое обеспечивает одновременно и кратковременное хранение и демонстрацию товара. Доля холодильных витрин установочной площади торговых залов составляет 70—80%. Соответственно, на этот вид оборудования, особенно на витрины со среднетемпературным режимом хранения, приходится и львиная доля объемов продаж (90%).

В России пока доминирует торговля "через прилавок", при которой витрины одновременно разделяют и связывают покупателя и продавца. Цель покупателя — увидеть и выбрать нужный ему продукт, задача продавца — показать больше товаров и сохранить их до момента продажи.

Исходя из этих критериев, заводы-изготовители разрабатывают и выпускают огромную гамму холодильных витрин, различающихся площадью выкладки и температурой в охлаждаемом объеме.

Первый параметр зависит от длины витрины, ее ширины, наличия дополнительных полок. Согласно второму параметру витрины подразделяются на среднетемпературные и низкотемпературные. Все остальные параметры, указываемые иногда в прайс-листах фирм-продавцов, больше относятся к внешнему оформлению (дизайну) данной торговой марки.

Например, столешница (полка продавца) в более дешевых моделях изготовлена из ламината, в дорогостоящих — гранита или мрамора; витринное стекло может быть прямое или гнутое, в качестве внутренней отделки используется покрытый эмалью металлический лист или нержавеющая сталь. Применяется подсветка передней части витрины, по-разному может быть решена отделка витрин, включая формы и цветовые решения боковин и профиля для крепления стекол.

На рынке представлено большое число фирм, торгующих холодильными витринами, а также богатый ассортимент предлагаемого ими оборудования. При решении вопроса о покупке оборудования без специальных знаний трудно ориентироваться в его многообразии.

В производстве торгового холодильного оборудования в Европе доминируют Германия и Италия. Относительно дорогостоящее немецкое оборудование качественно и надежно (например, изделия фирмы Linde), но его дизайн несколько консервативен. Признанными лидерами в дизайне холодильного оборудования являются итальянские фирмы. Элитные и суперэлитные модели в дизайне "модерн" выпускают фирмы SIFA, TASSELI и др. На российском рынке присутствуют итальянские фирмы MISA, IFI, ISA.

К престижному также можно отнести финское оборудование NORPE, французское BONNET NEVE, испанское КОХКА. Естественно, что это оборудование доступно не всем отечественным торговым фирмам. К оборудованию массового спроса, в силу относительной доступности по цене, относится широко распространенная в России продукция итальянской фирмы ARNEG.

Польское оборудование представлено витринами торговых марок AZON, IGLOO, YUKA, COLD, MAWI. Эти модели практически полностью перекрывают размерный ряд по длинам: от 1 до 3 м с шагом 0,1 м. Выпускаются они в следующих модификациях: с прямым и с гнутым стеклом, с ламинатной и мраморной столешницей, узкие (88—94 см) и широкие (120 см).

Эти модели, как правило, функционируют по принципу естественной циркуляции охлажденного воздуха. "Слой" холода (воздушный поток) в таких витринах лежит на уровне испарителя или чуть ниже, т. е. выше на 10—20 см от поверхности лотков для выкладки продуктов.

Надежность этих моделей зависит в основном от качества сборки, которая осуществляется в полукустарных польских мастерских, а также тем, что в целях экономии в холодильной схеме используют бытовые маломощные компрессоры, которые для поддержания необходимой температуры в объеме витрины работают в перенапряженном режиме и поэтому быстрее выходят из строя.

Выше классом по отдельным параметрам, а также по технологии производства польские витрины марок BYFUCH, JBG. Это серийное оборудование, изготавливаемое на польских заводах, имеет более качественную внешнюю отделку. В холодильной схеме используют компрессоры фирм Electrolux, Aspera. Наиболее ходовые размерные ряды витрин — 1,2; 1,5; 1,7 и 2,0 м. В этом классе при отделке витрин в основном используется гнутое стекло.

Покупая витрину, следует обращать внимание на гарантию. Многие фирмы стоимость гарантии учитывают в цене витрины, а некоторые берут с клиентов дополнительную плату (примерно 5%) за осуществление гарантийных обязательств в течение шести месяцев или года. Кроме того, помимо стоимости гарантии с покупателя могут запросить еще 5% за выполнение пусконаладочных работ, которые иногда являются необходимыми условиями предоставления гарантии.

**Заключение**

Таким образом в ходе анализа в данной курсовой работы мы выявили, что холодильная машина представляет собой совокупность механизмов, аппаратов и приборов, последовательно соединенных в систему производства искусственного холода. Компактные, конструктивные объединения отдельных или всех элементов холодильной машины называют холодильным агрегатом.

По виду применяемого хладагента различают аммиачные и хладоновые холодильные агрегаты. По конструктивным особенностям компрессоров агрегаты подразделяют на открытые и герметичные, а конденсаторов — с воздушным и водяным охлаждением.

В зависимости от состава входящих в них элементов холодильные агрегаты бывают компрессорные, компpeccopно-конденсаторные, испарительно-регулирующие, испарительно-конденсаторные и комплексные агрегаты. На предприятиях торговли применяют компресорно-конденсаторные агрегаты и при охлаждении с помощью теплоносителя — испарительно-регулирующие агрегаты.

Компрессорно-конденсаторный агрегат состоит из компрессора, конденсатора (воздушного или водяного охлаждения), электродвигателя, приборов автоматики и вспомогательных аппаратов (ресиверы, осушители, теплообменники и др.). Испарителъно-регулирующий агрегат — это конструктивное соединение испарителя, вспомогательной аппаратуры, регулирующей станции и приборов автоматики. Комплексные агрегаты включают все элементы холодильной машины.

Холодильные машины поставляют отдельно и в комплекте с торговым холодильным оборудованием.

**Список литературы**

1. Виноградова С.Н. Организация и технология торговли— Мн.: 2002 .
2. Дашков Л.П., Памбухчиянц В.К. Организация, технология и проектирование торговых предприятий. — М.: 2003.
3. К. Канаян Проектирование магазинов и торговых центров.—М.:2003.
4. Мезена Т.К. Торгово-холодильное оборудование (курс лекций).—Мн:2000.
5. Памбухчиянц В.К. Организация, технология и проектирование торговых предприятий.—М.:1998.
6. Памбухчиянц В.К. «Оборудование предприятий торговли», - М.: ЭКСМО, 2004
7. Станкевич Л.Г. Организация и технология торговли.—Мн.:2000.
8. Экономика и организация деятельности торгового предприятия. Под. ред. Соломатина А.Н.—М.:2002.