Тема занятия**: Холодильное оборудование. Классификация и характеристика холодильного оборудования, способы охлаждения**

**Холодильное оборудование** – это совокупность взаимосвязанных технических средств, предназначенных для создания, распределения и использования искусственного холода. При этом следует различать непосредственно холодильные системы и холодильное технологическое оборудование.

Первое из них – комплекс холодильного оборудования (один или несколько компрессоров, конденсаторов, различного рода испарителей, ресиверов и пр.), в котором циркулирует холодильный агент, непосредственно воспроизводящий искусственный холод. Такие комплексы называют холодильными машинами. Из нескольких принципиально отличающихся друг от друга холодильных машин в пищевой промышленности используют исключительно паровые компрессионные холодильные машины.

Второе предназначено для охлаждения, замораживания и холодильного хранения скоропортящихся пищевых продуктов (СПП). Его называют холодильным технологическим оборудованием.

По характеру воздействия на СПП различают холодильное технологическое оборудование для охлаждения и для замораживания продуктов. Охлаждение (понижение температуры не ниже криоскопической), как правило, осуществляется в камерах охлаждения (кроме жидких СПП). Замораживание (понижение температуры значительно ниже криоскопической) может осуществляться либо в камерах замораживания (камерных морозилках), либо в специальных устройствах – скороморозильных аппаратах.

Холодильное оборудование применяется для хранения скоропор­тящихся продуктов при низкой температуре. От его правильной экс­плуатации и соблюдения температурных режимов хранения продук­тов зависит качество продуктов. Некачественные продукты могут на­нести вред здоровью гостей, а это верный путь для падения престижа заведения. Поэтому к выбору холодильной машины следует относить­ся очень ответственно. На предприятиях общественного питания при­меняются компрессионные холодильные машины. Чтобы знать, как

Для того, чтобы правильно эксплуатировать холодильные машины, необходимо понимать как они работают. Рассмотрим принцип образования холода. Холодильная машина имеет замкнутый цикл, состоящий из действий нескольких ее основных составляющих: компрессора, конденсатора, испарителя, дросселирующего устройства.

*Испаритель* - это аппарат, где происходит теплообмен между окружающей средой и кипящим хладагентом.

*Хладагенты* - рабочие вещества холодильной машины, с по­дошью которых обеспечивается получение низких температур.

*Конденсатор* - при помощи этой части машины от паров хлада­гента забирается тепло. В маленьких конструкциях это обычный змее­вик, выведенный наружу, в масштабных конструкциях конденсатор охлаждается при помощи принудительной циркуляции воздуха или воды.

*Компрессор* - агрегат, работа которого обеспечивает сжимание хладагента.

*Принцип работы* холодильной машины: в компрессо­ре /, отсосанный из испарителя газообразный хладагент (фреон, хладон) сжимается, затем поступает в конденсатор 2, где его темпе­ратура понижается за счет охлаждения окружающей среды. Пары хладагента превращаются в жидкость. После этого хладагент через терморегулирующий вентиль *3* (дроссель) поступает в испаритель *4.* За счет резкого понижения давления в испарителе, жидкость хлада­гента вскипает, превращаясь в пар, при этом отбирая тепло у возду­ха, окружающего испаритель. Затем хладагент отсасывается ком­прессором. Затем такой рабочий цикл повторяется до тех пор, пока температура в камере не достигнет установленной. Если произошло повышение температуры, цикл запускается снова.

*Классификация холодильного оборудования.* Холодильное оборудование классифицируют по следующим признакам:

♦ *по доступности к товару:*

• *открытое,* со свободным доступом к товарам для по­купателей;

• *закрытое,* установленное *в торговом зале,* со свободным доступом для покупателей;

• *закрытое,* установленное *на рабочем месте,* с доступом толь­ко для продавца.

♦ *по характеру движения воздуха: с* естественной циркуляци­ей воздуха; *с принудительной* циркуляцией воздуха (вентилятором).

♦ *по расположению агрегата* (компрессора): со встроенным агрегатом; с отдельно монтируемым агрегатом; с централизованым хладоснабжением.

♦ *по конструктивным особенностям конденсаторов:* с воздушным охлаждением; с водяным охлаждением.

♦ *по месту хранения скоропортящихся продуктов:* для хранения запасов товаров в складских помещениях (холодильные камеры и закрытые холодильные шкафы); для хранения текущего за­паса (витрины, прилавки, шкафы).

По *температурному режиму хранения:*

• для охлажденных скоропортящихся продуктов, среднетемпе-ратурный режим (от 0° до 5° С);

• для охлаждения напитков, режим охлаждения (от ] 5° до 17° С);

• для кратковременного хранения замороженных продуктов, низкотемпературный режим (от -1 *°* до -18° С);

• для длительного хранения замороженных продуктов, режим глубокого замораживания (от -18° до -30° С).

• *по назначению:*

*•* для хранения скоропортящихся товаров;

• для демонстрации и продажи товаров покупателям (прилавки, витрины, лари);

- только для демонстрации образцов товаров в оконных про­емах, на выставках (демонстрационные витрины, шкафы-витрины);

- для быстрого замораживания воды: льдогенераторы.

*Виды холодильного оборудования.*

♦ *Холодильные шкафы.* Важнейшим видом холодильного обо­рудования являются холодильные шкафы, предназначенные для хранения, демонстрации и продажи скоропортящихся товаров. При характеристике отдельных модификаций шкафов главными призна­ки являются их полезный объем, температурный режим, материал и конструкция дверей, количество полок и наличие подсветки и вентиляторов в охлаждаемом объеме.

Распашной вариант дешевле раздвижного, но не всегда удобен в эксплуатации в условиях небольших торговых площадей и узких про­ходов. Поэтому для экономии места некоторые фирмы вынуждены ид­ти на дополнительные затраты приобретать шкафы с раздвижными дверями. Наиболее совершенные конструкции шкафов имеют специ­альное приспособление для самозакрывания раздвижных створок.

В большинстве шкафов испаритель конструктивно распложен под потолком шкафа. Холодный воздух, имея большую плотность, опуска­ется к нижней полке шкафа, охлаждая на своем пути хранящиеся в шкафу продукты. При такой естественной циркуляции воздуха в от­дельных моделях шкафов перепад температур по высоте может дохо­дить до нескольких градусов. В маркировке этих моделей шкафов ино­гда используются буквы St что означает "естественное охлаждение". Для выравнивания температур по всему объему шкафа применяют принудительную циркуляцию воздуха при помощи вентилято­ра. Разброс температур в этом случае снижается до 1-2° С. Эффек­тивность использования способа зависит от хранящихся в нем про­дуктов. Для продуктов в герметичной упаковке целесообразнее ис­пользовать шкафы с маркировкой V в названии, что означает "при­нудительная вентиляция".

Равномерности охлаждения по всему объему шкафа можно так же достичь, применяя особую конструкцию полок, ребрами жестко­сти которых являются трубки испарителя. Недостатки этой конст­рукции - жесткость крепления полок и невозможность изменения расстояния между ними.

Большинство конструкций шкафов имеют определенное количе­ство полок. Расстояние между ними, как правило, можно регулировать в определенных для каждой модели пределах. Некоторые фирмы пре­доставляют возможность дополнительной комплектации полок. Под­светка, как правило, используется в шкафах-витринах и располагается либо горизонтально под потолком шкафа, либо вертикально с одной или двух сторон. В последнем случае товар освещается равномерно по всей плоскости выкладки. В качестве светильников используют лю­минесцентные лампы или гибкие нитевидные световые элементы.

По месту расположения компрессорно-конденсаторного агрегата различают два варианта: *верхнее* и *нижнее.* Не оказывая какого, либо влияния на температурный режим, месторасположение агрегата предопределяет удобство обслуживания и ремонта, а также в некоторой степени долговечность и надежность.

Монтажные и ремонтные организации отдают предпочтение верх. нему расположению агрегата, так как при этом улучшен доступ к нему во время технического обслуживания и ремонта. Кроме того, в этом случае машинное отделение меньше забивается грязью и пылью, поднимаемой потоками покупателей с пола магазина

Сочетание всех указанных различий и дает то многообразие мо­дификаций, которым характеризуется рынок охлаждаемых шкафов.

♦ *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 1 монтируемым холодильным агрегатом, а также подключаться к системе централизованного хладоснабжения.

*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.

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

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

♦ *Холодильные и морозильные камеры.* В подсобных помеще­ниях используются для создания запаса продуктов питания и сглажи­вания неравномерности их поступления и реализации. Могут быть стационарными и сборно-разборными. Для комплектации существует богатый выбор аксессуаров: потолочные крючки, рельсы, стеллажи.

♦ *Камеры шоковой заморозки.* В камерах шоковой заморозки низкая температура замораживания создает ряд достоинств:

• резкое охлаждение приостанавливает размножение бактерий хранение продуктов дольше;

• резкая заморозка сокращает уменьшение веса продукта из-за обеззвоживания;

• позволяет избежать образования крупных кристаллов, разрушающих структуру тканей продукта.

*Морозильные лари*

*Правила эксплуатации торгового холодильного оборудования и техника безопасности.* Срок службы торгового холодильного оборудования и безотказность его работы зависят от соблюдения правил его эксплуатации, содержания в чистоте, использования по прямому назначению.

Основные условия бесперебойной работы холодильного оборудования следующие:

• высокое качество монтажа;

• квалифицированное техническое обслуживание;

• выполнение всех правил эксплуатации персоналом предпри­ятия общественного питания.

Монтаж, т. е. подготовку к работе и пуск холодильного оборудо­вания, должен проводить механик, имеющий удостоверение на право осуществления таких работ и обслуживания холодильных агрегатов. В период между техническим обслуживанием и ремонтами персонал предприятия общественного питания должен осуществлять:

• контроль за состоянием изделия, правильной его загрузкой и установкой щитков, системой отвода конденсата;

• визуальный осмотр машинного отделения, при котором про­веряется герметичность трубопроводов (появление следов масла в разъемных соединениях указывает на утечку хладагента);

• ежедневную чистку и пропитку изделия после окончания работы;

От качества выполнения персоналом этих обязанностей в тщательной мере зависит надежность работы оборудования и сниже­ние затрат на его эксплуатацию.

Холодильное оборудование устанавливают в сухом, наиболее холодном месте помещения. Для нормальной и экономичной рабо­ты холодильное оборудование следует устанавливать в местах, не подверженных прямому действию солнечных лучей, и как можно дальше, но не менее 2 м от отопительных приборов и других источ­ников тепла. При размещении оборудования необходимо, чтобы к кон­денсатору агрегата обеспечивался свободный доступ воздуха, поэтому он должен быть установлен на расстоянии не менее 0,2 м от стены. Обо­рудование со встроенным агрегатом также должно иметь свободный доступ воздуха к решеткам машинного отделения.

Оборудование необходимо содержать в чистоте. Наружную его часть следует периодически протирать слегка влажной фланелью и вы­тирать насухо. Внутренние стенки каждую неделю необходимо про­мывать с мылом, затем ополаскивать чистой водой и насухо вытирать. В целях достижения минимальных потерь холода раздвижные створки витрин и прилавков, двери холодильных шкафов и камер рекомендует­ся открывать только в случае надобности и на короткий срок.

При нарушении нормальной работы холодильного оборудования необходимо немедленно выключить электродвигатель компрессора и вызвать механика, обслуживающего холодильную установку.

При эксплуатации холодильного оборудования запрещается де­лать следующее:

• допускать посторонних лиц к осмотру, ремонту холодильной машины и регулировке приборов автоматики, а также выполнять эти работы своими силами;

• прикасаться к движущимся частям холодильного агрегата во время работы и автоматической остановки. Следует учитывать, что корпус компрессора может иметь температуру до 100 С.

• удалять иней с испарителя механическим способом (при по­мощи скребков, ножей и др. предметов);

• загромождать холодильный агрегат и проходы к нему посто­ронними предметами, затрудняющими технический осмотр и про­верку его работы, а также препятствующими нормальной циркуля­ции воздуха, охлаждающего конденсатор; 164

• включать холодильную машину при снятых с агрегата, а та\* же с вращающихся и движущихся его частей, крышке магнитное пускателя и других приборов.

Устойчивая и долговечная работа холодильной машины во многом зависит от соблюдения работниками основных правил эксплуатации холодильного оборудования: I

• загружать оборудование продуктами следует только по дос­тижении нормального температурного режима;

• количество загружаемых продуктов не должно превышать до­пустимую норму единовременной загрузки оборудования;

• для свободного движения холодного воздуха и лучшего, рай номерного охлаждения продукта их укладывают или подвешивают неплотно между собой на расстоянии от стенок 8-10 см;

• нельзя хранить продукты на испарителях, покрывать решетча­тые полки и продукты бумагой, целлофаном и т. п., так как это нарушает нормальную циркуляцию воздуха и ухудшает условия oxлаждения продуктов;

• не допускается хранение в охлаждаемом оборудовании посторонних предметов;

• следует избегать совместного хранения разнородных продуктов, передающих друг другу запах, например, сельди и сливочного масла;

• закрытые двери холодильного оборудования по всему периметру должны быть плотно прижаты к корпусу, открывать их сле­дует как можно реже и на короткий срок;

• на испарителе не должно быть инея, между его ребрами дол­жен свободно циркулировать холодный воздух. Большой слой инея замедляет процесс теплопередачи, поэтому температура в охлаж­даемом объекте и давление в испарителе повышаются и холодиль­ная машина станет работать непрерывно, не выключаясь;

• для оттаивания инея в неавтоматизированных установках хо­лодильную машину отключают, камеру освобождают от продуктов, дверцы оставляют открытыми до тех пор, пока весь иней не растает. После удаления инея внутренние поверхности шкафа должны быть насухо протерты и проветрены.

Эти правила оттаивания инея не касаются тех холодильных устройств, в которых предусматривается оттаивание с помощью электронагревателей или оборудованных принудительной циркуля­цией охлажденного воздуха-Правила техники безопасности запрещают эксплуатировать хо­лодильные установки, не имеющие защитного заземления электродвигателей. Опасно пользоваться холодильной установкой, если от­быты токонесущие части ее электрических приборов, не защищены вращающиеся и движущиеся части оборудования. Запрещается экс­плуатировать оборудование при неисправных приборах автоматики, прикасаться к движущимся частям включенного в сеть агрегата не­зависимо от того, находится он в работе или в периоде автоматиче­ской остановки.

Следует избегать попадания на кожу хладагентов, так как из-за низкой температуры испарения в атмосферных условиях они вызы­вают ожог. Вдыхание паров хладагентов может иметь вредное по­следствие для здоровья. При обнаружении значительной утечки хладагента следует немедленно включить вентиляцию или открыть окна и двери для проветривания помещения. При работе с хладаген­том или оборудованием, наполненным хладагентом, нужно иметь защитные очки и резиновые перчатки.