

Нет автора

Журнал Холодильная техника 1967 года №8

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 621.3
ББК 31.352
Н57

Н57 **Нет автора**
Журнал Холодильная техника 1967 года №8 / Нет автора – М.: Книга по Требованию, 2021. – 64 с.

ISBN 978-5-458-64615-4

ISBN 978-5-458-64615-4

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2021
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2021

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

Таблица 2

Холодильники					
компресссионные			абсорбционные		
модель	емкость, дм ³	модель	емкость, дм ³	модель	емкость, дм ³
„Саратов-II“	85	„Бирюса“	160	„Пенза-1“	45
„Минск-II“	120	„Памир“	160	„Уралец-3“	45
„Сарма“ (настенный)	120	„Полюс“	160	„Восток-3“	65
„Смоленск“	120	„Днепр“	165	„Кузбасс“	65
„Снайге“	120	„Донецк“	165	„Оренбург“	65
„Ярна“	120	„Орск“	170	„Кавказ“	80
„Мир“	120	„Юрюзань“	175	„Кристалл“	80
„Тамбов“	120	„Ока-III“	200	„Ладoga“	80
„Баки“	140	„Зил-Москва“	240	„Север-6“	100

Все холодильники должны обеспечить поддержание в холодильной камере температуры 5°C при температуре окружающего воздуха 32°C и быть работоспособными в диапазоне температур 15—40°C. Холодильники устаревших моделей, не обеспечивающие столь эффективного охлаждения, должны заменяться в производстве новыми моделями.

Должно быть обеспечено в случае необходимости поддержание в низкотемпературном отделении (в объеме испарителя) температуры —12°C и ниже. Для этого нужно, чтобы плотно закрывалась дверка испарителя, а сам испаритель был закрыт сзади стенкой. Отверстия в поддоне под испарителем должны быть регулируемы, чтобы имелась возможность выбирать наиболее подходящий режим работы холодильника.

В разработанном ВНИХИ ГОСТе «Холодильники бытовые»¹ сформулированы технические требования к холодильникам и регламентированы методы испытаний.

Повышение благосостояния советского народа, расширение ассортимента свежих и замороженных продуктов, постройка в новых районах крупных торговых центров, расположенных на значительном расстоянии друг от друга, переход на пятидневную рабочую неделю и стремление к экономии свободного времени — все это приведет к навыкам закупки свежих продуктов 1—2 раза в неделю, а замороженных — еще реже. В этих условиях возрастет потребность в холодильниках большой емкости, однако из табл. 1 видно, что их выпуск совершенно недостаточен.

В связи с этим возникает необходимость в ближайшие годы значительно расширить производство холодильников емкостью 200 и

240 дм³ и подготовить производство холодильников емкостью 300 дм³. Следует стремиться к тому, чтобы к 1975 г. средняя емкость выпускаемых холодильников приблизилась к 200 дм³ при общем числе холодильников, находящихся в пользовании, свыше 50 на 100 семей.

Увеличение выпуска замороженных продуктов и стремление к длительному хранению их в домашних условиях при температуре —18°C приведет к необходимости производства двухкамерных (двухдверных) холодильников с объемом низкотемпературного отделения, расположенного в верхней части холодильника, над камерой для свежих охлажденных продуктов, в 20—25% от общего объема холодильника. Такие холодильники намечаются к выпуску в ближайшие годы.

В связи с этим будут предъявляться особые требования к способу автоматического или полуавтоматического оттаивания испарителя (удаление снеговой «шубы») без риска порчи замороженных продуктов. Требуется внедрить в производство принципиально новый тип холодильника с испарителем, вынесенным за пределы холодильной камеры, и с подачей в обе камеры холодного воздуха¹.

Одно из основных направлений в производстве холодильников — унификация габаритных и присоединительных размеров узлов и деталей, заменяемых при ремонтах холодильников, а также унификация комплектующих изделий и изделий, поставляемых по кооперации.

Подавляющее число холодильников работает безотказно 10—15 лет. Требуется ремонта лишь небольшой процент холодильников. Однако при ежегодном выпуске, измеряемом

¹ «Холодильная техника», 1967, № 2, стр. 43.

¹ «Холодильная техника», 1967, № 4, стр. 58.

миллионами штук, и использовании холодильников во всех районах страны организация качественного ремонта становится серьезной проблемой.

Систематически вводимый в производство в течение последних лет единый ряд емкостей холодильников — 80, 100, 120, 160, 200, 240 дм³ — служит основой унификации холодильников одинаковой или смежной емкостей. Некоторые из новых моделей принимаются к производству на нескольких заводах. Так, компрессионный холодильник емкостью 160 дм³ будет производиться на 8—10 заводах. Несмотря на различие во внешнем оформлении холодильники будут почти одинаковыми.

Различие между холодильниками иногда определяется технологией производства и имеющимся оборудованием. Так, холодильная камера может быть стальной эмалированной либо полистироловой, а в последнем случае — формованной из листа либо литой.

Большим достижением является унификация важнейших комплектующих изделий — терморегуляторов, пускозащитных реле, компрессоров, электродвигателей, заготовок испарителей и др., число моделей или модификаций которых ограничено. Так, например, все терморегуляторы одинаковы. Они изготавливаются на одном заводе, и их модификации различаются только настройкой на различные параметры.

Решение проблемы ремонта можно облегчить, если каждому заводу унифицированных холодильников отвести определенную зону поставки, с тем чтобы ограничить число моделей, используемых в каждом географическом пункте.

К надежности домашних холодильников предъявляются особенно высокие требования. У выпускаемых холодильников обнаруживается лишь небольшой процент отказов из-за утечки фреона, заклинивания герметичного компрессора, выхода из строя терморегуляторов или пусковых реле и др. Однако заводы систематически работают над устранением причин отказов.

Развитие научно-исследовательских работ по проблемам, относящимся к расчетам, конструированию и производству домашних холодильников, отстает от быстрого роста производства. Это связано с недостаточными мощностями соответствующих лабораторий, недостатком квалифицированных кадров в ла-

бораториях и слабой координацией работ, проводимых в институтах и на заводах.

На заводах создаются лаборатории надежности, которые изучают причины отказов холодильников и анализируют рекламации, поступающие от мастерских гарантийного ремонта.

Во ВНИХИ ряд лабораторий работает в тесной связи с промышленностью, выпускающей домашние холодильники. Результатом этой работы являются ГОСТы на холодильники и герметичные компрессоры, а также новые модели холодильника в тропическом исполнении, высокооборотного компрессора и термоэлектрического холодильника, производство которых налаживается, новые комплектующие изделия. Кроме того, систематически проводятся испытания и исследования отечественных и зарубежных холодильников, компрессоров и других элементов, разрабатываются методика исследований, стенды и специальные приборы для испытаний.

Исследования абсорбционных холодильников проводятся в Ленинградском технологическом институте холодильной промышленности. Отдельные работы, связанные с производством холодильников, выполняются рядом специализированных институтов.

Ближайшие задачи отрасли производства домашних холодильников, помимо увеличения выпуска, заключаются в основном в следующем:

- расширение номенклатуры холодильников общего назначения;
- создание специальных моделей: для жаркого климата; для размещения в легковых автомобилях; отделанных под мебель; абсорбционных с керосиновым подогревом;
- создание двухкамерных холодильников и низкотемпературных с температурами хранения от —18 до —25°С;
- внедрение в производство компрессоров с числом оборотов 3000 в минуту и холодильников с термоэлектрическим охлаждением;
- повышение надежности и долговечности холодильников;
- улучшение качества материалов и покрытий;
- снижение расхода энергии путем уменьшения потерь (например, повышением к. п. д. электродвигателя) и теплопритоков к шкафу;
- повышение эстетического уровня холодильников всех типов.

РАЗВИТИЕ ПРОИЗВОДСТВА ТОРГОВОГО ХОЛОДИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Б. А. БЕР — Всесоюзный научно-исследовательский институт холодильной промышленности

В дореволюционной России торговые предприятия почти не имели устройств с искусственным охлаждением. В ограниченных размерах применялось ледяное охлаждение, не обеспечивавшее необходимых температур для хранения продуктов и элементарных санитарных условий. Основная масса продовольственных магазинов и лавок никаких охлаждающих устройств не имела.

В первые годы Советской власти холодильное хозяйство в розничной торговле и предприятиях общественного питания сильно отставало от общего уровня развития холодильной техники в нашей стране. Установки с машинным охлаждением до 1936 г. были лишь в нескольких крупных магазинах и ресторанах, в основном в Москве и Ленинграде. Малые холодильные машины для торговых предприятий не выпускались.

В магазинах и столовых имелись в основном погребка-ледники, ванны со льдом, камеры с карманами для льда и шкафы-ледники. В значительной части торговых предприятий холодильные устройства не применялись.

С 1936 г. начался выпуск малых аммиачных машин холодопроизводительностью 3000 ккал/ч, а с 1938 г. — 10 000 ккал/ч, предназначенных для охлаждения стационарных камер в предприятиях торговли и общественного питания.

В 1935 г. началось заводское изготовление торговых шкафов с льдосоляным охлаждением, а в 1937 г. московский завод «Красный факел» освоил производство торговых холодильных шкафов типа Т-170 с сернистоангидридными агрегатами. Выпуск малых аммиачных холодильных машин был возобновлен в 1946 г. Фреоновые холодильные машины завод «Красный факел» начал изготавливать в 1947 г., завод «Искра» — в 1949 г.

Производство торговых холодильных шкафов с фреоновыми агрегатами в 1948 г. освоил Харьковский завод торгового машиностроения.

С 1949—1950 гг. начало развиваться производство малых фреоновых машин и комплектующего ими торгового холодильного оборудования: шкафов, прилавков, витрин, сборных камер.

В 1950 г. было выпущено 3 000 единиц оборудования (в основном шкафов), а в юбилейном 1967 г. выпуск их превысит 126 000, т. е. возрастет в 42 раза.

С каждым годом расширяется номенклатура оборудования, осваиваются новые, более эффективные конструкции.

Одиннадцать заводов выпускают свыше 40 моделей холодильных шкафов, прилавков, витрин, сборных камер. Крупнейший из них — Марийский завод торгового машиностроения — изготавливает в год 60 000 единиц различных видов торгового холодильного оборудования, а Люберецкий завод торгового машиностроения — свыше 21 000. Перовский и Киевский заводы торгового машиностроения выпускают торговые автоматы с машинным охлаждением (для газированной воды и др.). Торговое холодильное оборудование изготавливают также Киевский, Свердловский, Горьковский, Броварской и другие заводы.

С 1962 г. выпуск торгового холодильного оборудования и освоение новых моделей производятся на основе типажа (43 наименования), разработанного ВНИХИ совместно с бывшим Государственным комитетом Совета Министров СССР по автоматизации и машиностроению.

Типажом определены температурные режимы, габаритные размеры, емкость оборудования и ряд других основных параметров. Предусмотрена унификация однотипных видов оборудования: шкафов, сборных камер, витрин и пр.

Вместо выпускавшихся ранее двух разнотипных моделей торговых холодильных шкафов объемом 600 и 1250 л осваиваются унифицированные модели, имеющие одинаковую высоту и глубину, емкостью 400, 800 и 1200 л. Шкафы собираются из одинаковых элементов как на плюсовые температуры (0 ÷ +3°C) типа ШХ, так и низкотемпературные (—13 ÷ —15°C) типа ШН.

Модели ШХ-0,4, ШХ-0,8 и ШХ-1,2 (рис. 1) уже выпускаются серийно Марийским заводом торгового машиностроения, а низкотемпературный шкаф ШН-0,8 с автоматическим оттаиванием инея находится в стадии освоения.

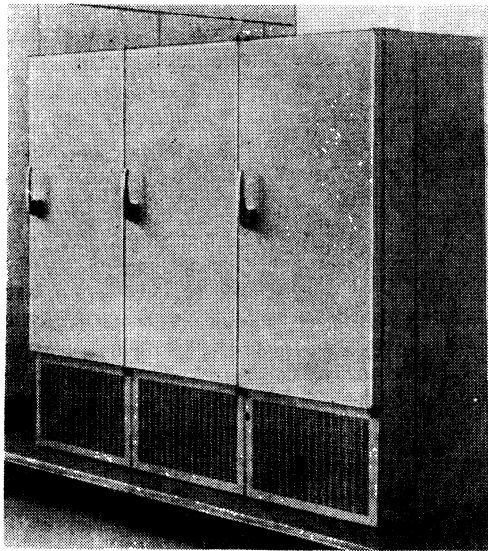


Рис. 1. Шкаф ШХ-1,2 объемом 1200 л.

Все шкафы унифицированного ряда комплектуются встроенными герметичными агрегатами: среднетемпературными, работающими на фреоне-12, — для шкафов с плюсовой температурой и низкотемпературными, работающими на фреоне-22, — для шкафов с температурой $-13 \div -15^\circ\text{C}$.

Теплоизоляция в них выполнена из пенопласта. Коэффициент теплопередачи ограждений не превышает $0,6 \text{ ккал}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{град})$ для шкафов с плюсовой температурой и $0,45 \text{ ккал}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{град})$ — для низкотемпературных.

В модели ШХ-0,4 объемом 400 л применены капиллярные трубки вместо ТРВ и агрегаты марки ВСр 0,35 ~ 1 рижского завода «Компрессор» с герметичными ротационными компрессорами, имеющими электродвигатели однофазного тока, что позволяет устанавливать шкафы в буфетах предприятий, учреждений, школ, театров, в торговых палатках и в других местах, где нет трехфазного тока.

Свердловским заводом торгового машиностроения освоен серийный выпуск холодильных шкафов ШХ-1,2С объемом 1200 л с расположенной в верхней части шкафа полностью агрегатированной машиной ХМС-ШХ-1,2, состоящей из герметичного агрегата и ребристого испарителя. Машина изготавливается Харьковским заводом холодильных машин. Шкафы выпускаются в двух исполнениях: для районов с умеренным климатом ($t_{\text{окр}} = 32^\circ\text{C}$) и для южных районов ($t_{\text{окр}} = 40^\circ\text{C}$).

Примененное в шкафах ШХ-1,2С полное агрегатирование холодильной машины с последующим встраиванием ее в охлаждаемый объект (как это делается в домашних холо-

дильниках) позволяет обеспечить надлежащую герметичность системы, избежать проникновения в нее воздуха и влаги в процессе сборки.

До 1966 г. выпускались три модели сборных холодильных камер: 1ХКР, 2ХКР и НКР-1. Они не унифицированы; теплоизоляционные щиты различной конструкции и размеров. В качестве теплоизоляции применялись малоэффективные материалы. В настоящее время в соответствии с типажом на торговое холодильное оборудование начато производство нового ряда камер двух типов: КХ — для хранения охлажденных продуктов ($0 \div +2^\circ\text{C}$) и КН — низкотемпературные ($-16 \div -18^\circ\text{C}$) для замороженных продуктов. Объем камер типа КХ — 6, 12 и 18 м³ и типа КН — 6 и 12 м³. Камеры собираются на месте установки из унифицированных по конструкции теплоизоляционных щитов.

На рис. 2 изображена камера КХ-6 объемом 6 м³, выпускаемая Оренбургским заводом холодильного оборудования. Камера охлаждается вынесенным агрегатом ФАК-1,5 производительностью 1500 ккал/ч.

В дальнейшем камеры КХ намечено комплектовать встроенными холодильными машинами типа ХМС, а камеры КН — машинами типа ХМН. Такие машины представляют собой собранные на заводе-изготовителе полностью агрегатированные установки, состоящие из герметичного холодильного агрегата и испарителя с вентилятором, создающим принудительную циркуляцию воздуха в камере. При

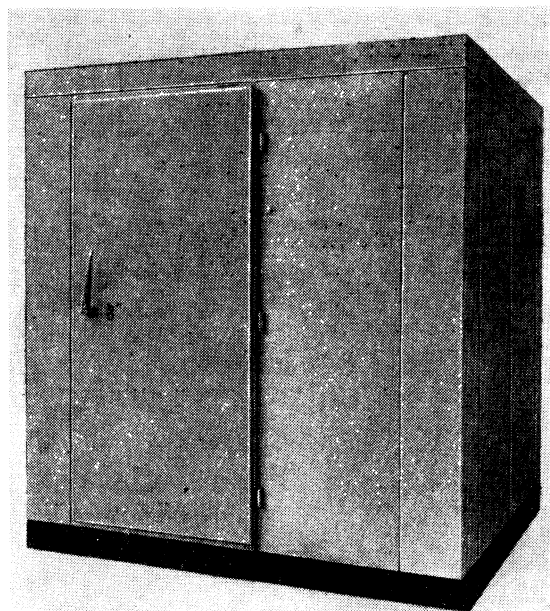


Рис. 2. Сборная камера КХ-6.

сборке камеры холодильную машину устанавливают в проеме одного из ее боковых щитов таким образом, чтобы воздухоохладитель (испаритель с вентилятором) находился внутри камеры, а холодильный агрегат — вне ее.

Опытный образец машины ХМС-1,1, в состав которой входит агрегат ВС 1,1 ~ 3 производительностью 1100 ккал/ч, разработанный Харьковским ОКБ совместно с ВНИИ, изображен на рис. 3.

Вместо выпускавшейся ранее устаревшей модели низкотемпературного прилавка (4ХПН) освоены две унифицированные модели ПН-0,4 (рис. 4) и ПН-0,2, объемом соответственно 400 и 200 л, а также низкотемпературные витрины ВН-П для магазинов с продавцами и ВН-С для магазинов самообслуживания. В первых трех указанных моделях применена система охлаждения с принудительной циркуляцией воздуха, обеспечивающая более равномерную

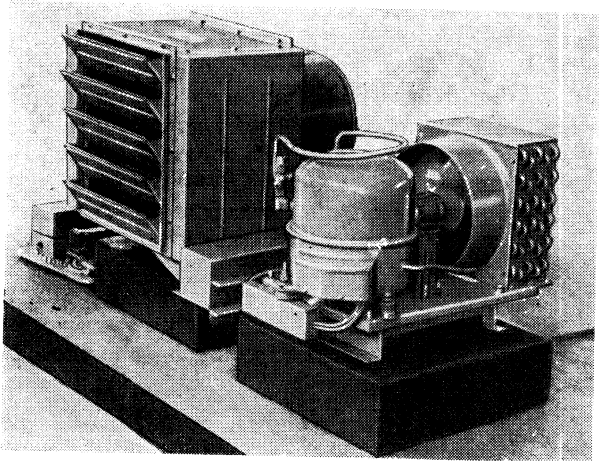


Рис. 3. Холодильная машина ХМС-1,1.

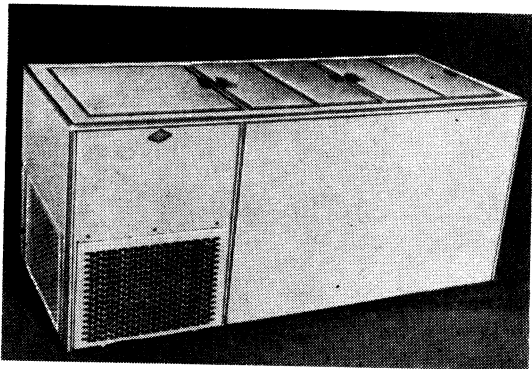


Рис. 4. Низкотемпературный прилавок ПН-0,4.

и более низкую (-18°C вместо -12°C) температуру в охлаждаемом объеме, использованы встроенные герметичные агрегаты, работающие на фреоне-22.

Для магазинов самообслуживания выпускаются трехъярусные витрины В-3 полезным объемом 640 л, позволяющие наиболее эффективно использовать площадь торгового зала. Хорошую отделку, красивый внешний вид и хорошо просматриваемую витрину имеет прилавок-витрина «Пингвин-В» (рис. 5) с встроенным герметичным агрегатом ВС 0,7 ~ 3, выпускаемый Люберецким заводом торгового машиностроения. Этот же завод выпускает модернизированный прилавок-витрину ПВШ для школьных буфетов, имеющий отделения для холодных закусок и для горячих блюд, а также прилавок-витрину ПВ-Р «Снежинка» с системой принудительной циркуляции воздуха для продажи холодных закусок и сладких блюд.

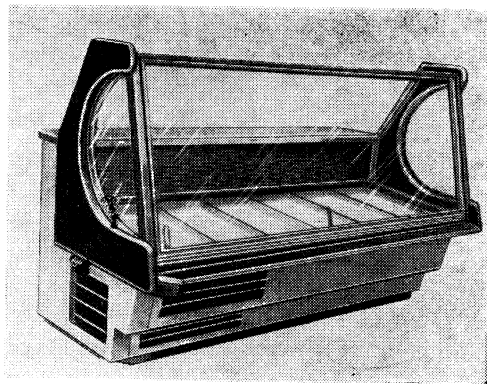


Рис. 5. Прилавок-витрина «Пингвин-В».

Большой интерес представляют вновь освоенные линии прилавков самообслуживания для буфетов и столовых типа ЛСБ и ЛПС, разработанные Люберецким СКТБ. В этих линиях имеется холодильный прилавок-витрина (ЛСБ-1 и ЛПС-2) для холодных закусок, охлаждаемый установленной на дне витрины аккумуляторной плитой с эвтектическим раствором. Фреоновый герметичный агрегат ВС 0,7 ~ 3 встроен в прилавок.

Начат выпуск разработанного Люберецким СКТБ нового вида торгового оборудования — холодильных столов с охлаждаемой камерой и горкой типа СОГ-1 (рис. 6) и СОГ-2, предназначенных для оснащения рабочего места повара в холодном цехе ресторана, столовой, кафе. В верхней части стола имеются охлаждаемые прямоугольные сосуды для хранения различных продуктов, применяемых для приготовления и оформления холодных закусок и са-

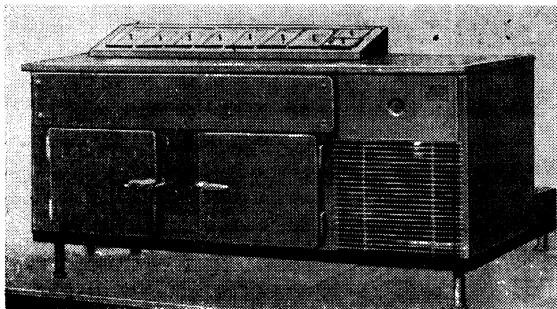


Рис. 6. Холодильный стол СОГ-1.

латов, а также охлаждаемая ванна для салатной массы. Под крышкой стола размещается камера для кратковременного хранения запаса продуктов и готовых блюд. Охлаждение стола осуществляется принудительной циркуляцией воздуха. Холодильный агрегат ВС 0,7~3 встроен в охлаждаемый объект.

Из торговых автоматов с машинным охлаждением следует отметить освоенный Перовским заводом торгового машиностроения автомат АТ-100 для продажи газированной воды, отпускаемой в бумажные стаканчики. Автомат выдает воду с двумя видами сиропа и без сиропа. Этот же завод начал выпуск водоохлаждательных колонок для безденежного отпуска охлажденной газированной и негазированной воды.

Отечественное торговое холодильное оборудование по своим температурным режимам и другим показателям в основном стоит на уровне мировых стандартов. Однако по качеству изготовления и отделки некоторые изделия уступают оборудованию, выпускаемому лучшими зарубежными фирмами.

Дальнейшая задача производства торгового холодильного оборудования — улучшение качества изготовления, внешнего вида, отделки, совершенствование конструкций, создание необходимых эксплуатационных удобств и повышение экономической эффективности.

Разработка новых видов оборудования и совершенствование выпускаемых изделий должны идти в следующих направлениях: применение наиболее прогрессивных изоляционных материалов и бескаркасных ограждающих и несущих конструкций, современных пластических материалов для облицовки, дальнейшая типизация и унификация оборудования и отдельных его элементов и узлов, оснащение торгового оборудования встроенными агрегатированными герметичными холодильными машинами без разъемных соединений, применение капиллярных трубок вместо ТРВ, внедрение машин, агрегатированных с воздухоохлаждителями, включение во фреоновую схему регенеративных теплообменников, автоматизация процесса оттаивания инея с испарением конденсата.

О НАГРАЖДЕНИИ НАГРУДНЫМ ЗНАЧКОМ «ОТЛИЧНИК СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО СОРЕВНОВАНИЯ МЯСНОЙ И МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР»

В соответствии с совместным решением коллегии Министерства мясной и молочной промышленности СССР и Президиума ЦК профсоюза за рабочих пищевой промышленности от 28 апреля 1967 года за высокие показатели, достигнутые в социалистическом соревновании за досрочное выполнение плана, большая группа инженерно-технических работников предприятий мясной и молочной промышленности награждена нагрудным значком «Отличник социалистического соревнования мясной и молочной промышленности СССР». Среди награжденных 58 работников холодильников мясокомбинатов и молочных предприятий — грузчиков, слесарей, машинистов компрессорных цехов, инженеров и техников.

Редакция журнала «Холодильная техника» поздравляет награжденных и желает им больших успехов в труде.

ГЕРМЕТИЧНЫЙ КОМПРЕССОР С ВЫНЕСЕННЫМ СТАТОРОМ

И. А. ЭЛЬКИН — Харьковское опытно-конструкторское бюро холодильного машиностроения

В герметичных холодильных компрессорах практически исключена утечка фреона из системы. Однако в них электродвигатель находится под одним кожухом с компрессором и работает в среде фреона и масла.

В ХОКБ ХМ в 1964—1966 гг. создан герметичный компрессор с вынесенным статором и экранированным ротором (см. рисунок), который обладает всеми преимуществами герметичных компрессоров, но не имеет их недостатков (работа электродвигателя в среде фреон—масло, наличие проходных контактов и др.). Статор в случае выхода из строя может быть легко заменен.

Экран изготовлен из нержавеющей стали Х18Н9Т; толщина гильзы в цилиндрической ее части 0,25 мм [1].

Гильза выдерживает внутреннее пробное давление и наружное давление атмосферы при вакууме в кожухе компрессора. Гильза приварена методом импульсной сварки к верхнему кожуху компрессора.

Зазор между экраном и ротором $0,25 \pm 0,05$ мм, благодаря чему при эксплуатации машин ротор не касается экрана. Зазор контролируется при сборке специальным прибором.

Статор, запрессованный в обойму, имеющую снаружи ребра для охлаждения, насажен на экран по посадке движения. Обойма алюминиевая, изготовлена литьем под давлением. В зависимости от вида охлаждения конденсато-

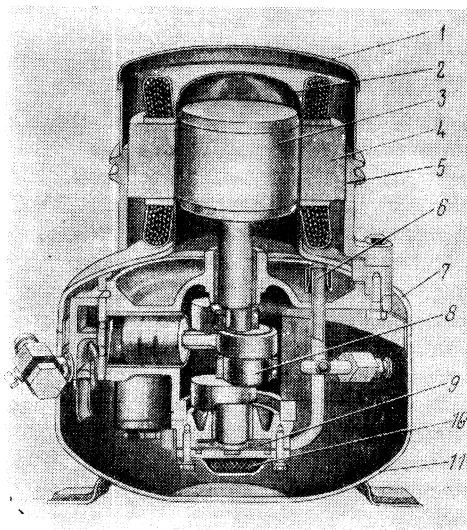
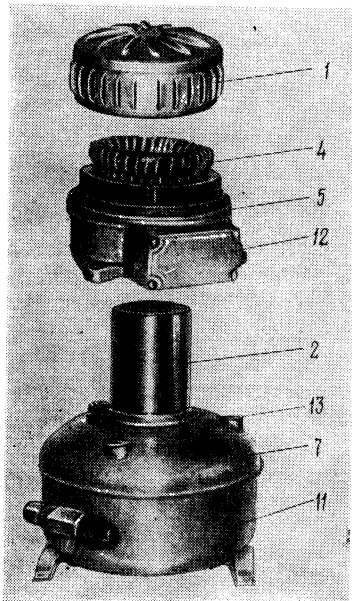
ра меняется расположение ребер. Так, при воздушном охлаждении и наличии вентилятора ребра на обойме располагаются по окружности в плоскости, перпендикулярной оси обоймы, а при водяном охлаждении — по образующей параллельно оси обоймы. Сверху обойма со статором закрыта щитком. Для защиты электродвигателя компрессора от сгорания, помимо токовой, предусмотрена тепловая защита, установленная непосредственно на железе статора.

Последняя гарантирует надежную работу электродвигателя независимо от величины тока, так как реагирует на действительную температуру обмотки.

Для подачи масла к трущимся парам компрессора и охлаждения ротора с экраном на нижнем торце коленчатого вала установлен центробежный насос. Масло из насоса поступает по каналу в коленчатом валу ко всем поверхностям трения и выходит через сверление в болте, крепящем ротор к валу. Лопатками на торце ротора масло разбрасывается к периферии и, стекая через зазор ротор—экран на дно нижнего кожуха, охлаждает ротор и экран.

Снизу масляный насос закрыт сеткой с фильтром. Заборный конец всасывающей трубы проведен через ступицу верхней опоры вала и защищен колпачком от попадания в него масла.

Кривошипно-шатунная, поршневая и клапанная группы взяты полностью от серийного компрессора ФГ 0,7, выпускаемого Харьковским заводом холодильных машин.



Герметичный компрессор ФГэ 0,7 с вынесенным статором и экранированным ротором: 1 — щиток; 2 — экран; 3 — ротор; 4 — статор; 5 — обойма; 6 — заборная часть всасывающего трубопровода; 7 — верхний кожух компрессора; 8 — эксцентриковый вал; 9 — центробежный насос; 10 — фильтр масляного насоса; 11 — нижний кожух компрессора; 12 — клеммные коробки с тепловой защитой; 13 — крепление статора.

Испытания компрессора по принятой методике показали соответствие его ГОСТу 9666—61 по всем параметрам. В таблице приведены, по данным ХОКБ, электрическая удельная холодопроизводительность K_0 серийно выпускаемого компрессора ФГ 0,7 и компрессора с экранированным ротором, а также снижение значения K_0 последнего в сравнении с серийным компрессором ФГ 0,7.

Показатели	Электрическая удельная холодопроизводительность K_0 при		
	$t_0 = -15^\circ\text{C}$ $t_k = 3^\circ\text{C}$	$t_0 = -25^\circ\text{C}$ $t_k = 5^\circ\text{C}$	$t_0 = 5^\circ\text{C}$ $t_k = 5^\circ\text{C}$
Серийный компрессор ФГ 0,7	1950	820	1960
Компрессор с вынесенным статором и экранированным ротором ФГЭ 0,7	1780	684	1910
Снижение K_0 , %	8,7	16,6	2,6

Испытания первого опытного образца с серийным электродвигателем ДГХ-0,25 от компрессора ФГ 0,45 показали, что без доводочных работ электрическая удельная холодопроизводительность компрессора с вынесенным статором на режимах кондиционирования воздуха та же, что и у герметичных компрессоров ФГ 0,7 со встроенным электродвигателем. На этих режимах работают также все охладители жидкости (вода-пиво-сокоохладители и пр.).

Таким образом, имеется значительная область применения этих машин с высокими энергетическими показателями без каких-либо специальных мер, повышающих к.п.д.

Несколько более низкие значения K_0 на других режимах работы компенсируются повышенной эксплуатационной надежностью такого компрессора.

Применение вместо нержавеющей стали других материалов для изготовления экрана позволит приблизить значение K_0 герметичных машин с экранированным ротором к уровню K_0 для герметичных машин со встроенным электродвигателем.

Качество материала, из которого изготавливается экран, влияет на величину электрических потерь в зазоре и в самом экране и определяет технологию изготовления. Материал экрана должен обладать высоким удельным электрическим сопротивлением, большой магнитной проницаемостью, высоким временным сопротивлением, пределом текучести и относительным удлинением [2].

От прочностных характеристик материала экрана зависит величина электрических потерь. При большом временном сопротивлении и пределе текучести толщина стенки экрана и потери уменьшаются.

При значительном относительном удлинении экран можно изготовить штамповкой в несколько переходов с промежуточным отжигом или раскаткой (тоже в несколько переходов). При этом получается экран толщиной до 0,15 мм.

При изготовлении экрана для опытных образцов нами был использован имеющийся в стране опыт производства гильз для сиффона.

Окончательный выбор материала для экранов может быть сделан после тщательного анализа его электротехнических, физико-механических и технологических свойств.

Изготовленная в октябре 1965 г. опытная партия в количестве 100 холодильных машин ФГЭ 0,7 успешно эксплуатируется более полутора лет в Москве, Ленинграде, Харькове, Киеве, Ростове, Ялте и Ташкенте.

Анализ конструкции и эксплуатационные испытания выявили следующие положительные качества этой машины.

— Сохранение эксплуатационных преимуществ герметичных машин — малый уровень шума, ограниченное число разъемных соединений, отсутствие сальника и проходных контактов, уменьшение затрат на эксплуатацию.

— Сохранение преимуществ открытых агрегатов — простая замена статора электродвигателя и исключение возможности его «грязного сгорания», что повышает ремонтоспособность машины и позволяет монтировать ее обычным способом, применяемым для открытых машин.

— Отсутствие необходимости тщательной осушки, так как не возникает опасности влияния влаги на обмотку статора. Это особенно важно при монтаже холодильного агрегата на месте или замене сгоревших машин со встроенным электродвигателем.

— Вынесенный электродвигатель можно изготовить из материалов, применяемых для обычных электродвигателей.

— Путем смены статора можно использовать компрессор для работы при различном напряжении, частоте (50 и 60 гц) и числе оборотов.

— Возможность работы на различных холодильных агентах.

— Просто решается вопрос применения тепловой защиты, реагирующей непосредственно на температуру обмотки. Использование такой защиты во встроенных электродвигателях вы-

зывает усложнение конструкции (добавляются еще два проходных контакта), хотя зарубежные фирмы последние годы широко рекламируют такую защиту и вынуждены применять ее из-за сгорания электродвигателей.

— Значительная часть тепла электрических потерь непосредственно отводится в атмосферу, в то время как в герметичных машинах со встроенным электродвигателем часть тепла электрических потерь отводится от электродвигателя парами всасываемого фреона, омы-

вающего статор, а затем уже в атмосферу через кожух компрессора и конденсатор.

Внедрение герметичных машин с вынесенным статором дает возможность полностью заменить сальниковые машины холодопроизводительностью до 20000—30000 ккал/ч.

ЛИТЕРАТУРА

1. Элькин И. А. Авторское свидетельство № 181139. Бюллетень изобретений, 1966, № 9.
2. Travers E. A. «Refrigeration cold storage and air conditioning», 1962, april, p. 20, 22.

УДК 621.892.092

ОСУШКА ХОЛОДИЛЬНЫХ МАСЕЛ СИНТЕТИЧЕСКИМИ ЦЕОЛИТАМИ

Л. Ш. МАЛКИН, В. И. КАЗИНЕЦ — Ленинградский специализированный комбинат холодильного оборудования,
С. Л. ЖУКОБОРСКИЙ — Ленинградский технологический институт холодильной промышленности

Проблема глубокой осушки холодильных масел актуальна в связи с требованиями технологии сборки герметичных холодильных машин при изготовлении и ремонте.

Авторами был разработан метод измерения влажности холодильных масел с применением реактива Фишера и отработан гидридкальциевый метод в развитие ГОСТа 7822—55 применительно к холодильным маслам [1].

Достоверность результатов анализа, полученных названными методами, позднее была проверена измерениями методом газожидкостной хроматографии с применением алюмогидрида натрия и методом кулонометрического титрования генерированным йодом. Для сравнения в таблице представлены результаты¹ проведенного различными методами анализа проб товарных масел ХФ-12 и ХФ-22 Ярославского завода им. Менделеева.

В дополнение к результатам исследования влажно-масляного равновесия масла ХФ-12 [2] были получены данные о растворимости воды в смазочных маслах ХФ-22 и ХФ-22С (МРТУ 12Н № 113—64 Ленинградского завода им. Шаумяна).

Зависимость концентрации воды в масле от относительной влажности воздуха и температуры

$$C = c_0 \varphi e^{-\frac{K}{T}},$$

¹ В работе принимала участие инж. Г. И. Ботина.

где φ — относительная влажность воздуха, %;

c_0, K — константы.

Эта зависимость установлена нами для масла ХФ-12. Она действительна для масла ХФ-22 и не действительна для ХФ-22С.

Ниже приведены константы указанного уравнения для масел ХФ-12 [2] и ХФ-22:

	c_0 , % вес.	K
ХФ-12	0,0048	1280
ХФ-22	0,38	2300

Наиболее гигроскопично масло ХФ-22С, наименее — ХФ-12.

В результате проведенной работы появилось основание для оценки условий хранения и транспортировки холодильных масел, а также выявилась необходимость осушки их при сборке герметичных холодильных машин.

Имеющиеся в литературе данные о предельно допустимых концентрациях воды в холодильных маслах для фреонов-12 и 22 противоречивы. Так, в работе [3] допустимое содержание воды принято $10 \cdot 10^{-4}$, в работах [4, 5], [6] и [7, 8] — соответственно $20 \cdot 10^{-4}$, $25 \cdot 10^{-4}$; $20 \div \div 50 \times 10^{-4}$ % вес.

Требования, предъявляемые к сухости системы герметичных холодильных машин, работающих на фреонах-12 [9] и 22 [10], а также приведенные данные о растворимости воды

Масло	Содержание воды* (% вес. · 10 ⁻⁴), определенное методом				
	Фишера	гидрида кальция (ГОСТ 7822—55)	кулонометрическим	хроматографическим	по потрескиванию (ГОСТ 1547—42)
ХФ-12, осушенное в статических условиях синтетическими цеолитами NaA	2	Отсутствие	3	3	Нечувствителен
ХФ-12 светло-желтое	18	20	19	19	То же
ХФ-12 темно-желтое	48	49	48	48	Слабое потрескивание
ХФ-22	68	70	68	69	То же

* Среднее из 5—10 пар параллельных определений.

в маслах позволяют рекомендовать следующие величины предельной концентрации воды (% вес.) для осушенных холодильных масел перед зарядкой в машину:

ХФ-12	$8 \div 10 \cdot 10^{-4}$
ХФ-22	$10 \div 15 \cdot 10^{-4}$
ХФ-22С	$20 \div 40 \cdot 10^{-4}$

Проверка влажности холодильных масел, получаемых заводами, например Ленинградским специализированным комбинатом холодильного оборудования и Харьковским заводом холодильного машиностроения, показала, что содержание воды в маслах значительно превышает эти величины, т. е. практически определяется равновесием с окружающим воздухом:

Масло	Содержание воды, % вес.
ХФ-12 светло-желтое*	$18 \div 20 \cdot 10^{-4}$
ХФ-12 темно-желтое*	$48 \div 50 \cdot 10^{-4}$
ХФ-22	$70 \cdot 10^{-4}$
ХФ-22С	$1200 \cdot 1500 \cdot 10^{-4}$

* Цвет масла зависит от степени очистки его на заводе-изготовителе.

Требование о поставке заводами сухого масла повлечет необходимость транспортировать его в герметизированной таре, что связано со значительной перестройкой производства. В то же время задача может быть легко решена усовершенствованием процесса осушки масел на месте сборки, что в настоящее время делается всеми заводами, производящими герметичные холодильные машины. В этой связи наиболее эффективной представляется адсорбционная осушка масел с помощью синтетических цеолитов.

Данные по осушке холодильных масел синтетическими цеолитами в литературе отсутствуют.

Для оценки адсорбционных свойств отечественных синтетических цеолитов типа NaA нами были сняты изотермы адсорбции цеолитами¹ воды из масел ХФ-12, ХФ-22 и ХФ-22С.

Изотермы снимали по следующей методике. Исследуемое масло насыщали на воздухе до равновесного состояния и заливали в несколько колб одинакового объема. Затем в колбы засыпали различные навески свежееотрегенированного (при $t_{\text{рег}} = 350 \div 400^\circ\text{C}$ в течение 5—6 ч) цеолита. Герметично закрытые колбы помещали в термостат. Содержимое колб систематически перемешивали и по достижении сорбционного равновесия анализировали на содержание воды методом Фишера. Предварительно было установлено время, необходимое для достижения сорбционного равновесия в описанных условиях (7—8 недель). На рис. 1 приведены изотермы адсорбции воды из масла ХФ-22С синтетическими цеолитами типа NaA. Из рис. 1 видно, что цеолит без связующего (производства ГрозНИИ) превосходит по адсорбционным свойствам цеолиты со связующим² (производства фирмы «Линде» и ГОБ ВНИИ НП).

Значительный интерес представляет выявленный характер изотерм в зависимости от температуры. Изотермы адсорбции при $t = 60^\circ\text{C}$ более крутые, чем при $t = 20^\circ\text{C}$. Это явление не описано в литературе для условий адсорбции из жидкой фазы.

Для объяснения его необходимо тщательно изучить связь адсорбента с жидкой фазой, особенно в области малых концентраций.

¹ Работа проводилась с образцом Ц202-368 производства Горьковской опытной базы Всесоюзного научно-исследовательского института нефтеперерабатывающей промышленности (ГОБ ВНИИ НП).

² Для цеолитов типа NaA ГОБ ВНИИ НП в качестве связующего применялась глина Глуховского месторождения.