

Нет автора

Журнал Холодильная техника 1967 года №11

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 621.3
ББК 31.352
Н57

Н57 **Нет автора**
Журнал Холодильная техника 1967 года №11 / Нет автора – М.: Книга по Требованию, 2021. – 62 с.

ISBN 978-5-458-64618-5

ISBN 978-5-458-64618-5

© 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.

Эта страница оригинала содержит
исключительно социалистическую
пропаганду, которая на сегодняшний
день не представляет никакой
научно-практической ценности

Эта страница оригинала содержит
исключительно социалистическую
пропаганду, которая на сегодняшний
день не представляет никакой
научно-практической ценности

Эта страница оригинала содержит
исключительно социалистическую
пропаганду, которая на сегодняшний
день не представляет никакой
научно-практической ценности

Эта страница оригинала содержит
исключительно социалистическую
пропаганду, которая на сегодняшний
день не представляет никакой
научно-практической ценности

Эта страница оригинала содержит
исключительно социалистическую
пропаганду, которая на сегодняшний
день не представляет никакой
научно-практической ценности

Научные исследования в области холодильной техники и технологии¹

621.56.001.5

За годы Советской власти в СССР были созданы учебные институты, специализированные в области холодильной техники. Наряду с учебной работой ими проводятся научные исследования, имеющие важное значение для развития искусственного холода в нашей стране.

Ленинградский технологический институт

холодильной промышленности

В. Н. ФИЛАТКИН, В. В. ОНОСОВСКИЙ

Ленинградский технологический институт холодильной промышленности организован в 1931 г. В 1947 г. он был объединен с Ленинградским технологическим институтом молочной промышленности.

С первых дней существования в институте уделялось большое внимание организации и совершенствованию учебного процесса, развитию научных исследований, являющихся фундаментом для подготовки квалифицированных инженеров.

Основные направления в работе института следующие:

интенсификация холодильных установок и технологического холодильного оборудования;

теоретическое и экспериментальное исследование холодильных машин и их термодинамических циклов с целью создания новых и совершенствования существующих конструкций машин;

исследование процессов глубокого охлаждения, аппаратов и машин воздухоразделительных установок;

разработка и совершенствование методов холодильной обработки и хранения пищевых продуктов.

Холодильная технология. Успешно разрабатываются и внедряются методы хранения и транспортировки продуктов растительного и животного происхождения при температурах, близких к криоскопическим. Этот метод позволяет увеличить сроки хранения, сократить потери и решить проблему снабжения населения крупных городов высококачественными продуктами. Таким образом, значительно уменьшается влияние сезонности производства, что дает существенный экономический эффект.

Интересны работы по интенсификации процессов охлаждения и замораживания мяса. Результаты испытания опытных камер на Ленинградском и Волгоградском мясокомбинатах и Волгоградском хладокомбинате убедительно показывают перспективность предлагаемых решений, позволяющих почти вдвое увеличить пропускную способность камер.

В решении основных проблем в области холодильной технологии большая роль принадлежит отраслевой лаборатории ЛТИХП, организованной Минторгом РСФСР при Ленинградском хладокомбинате.

Холодильные установки. Совместно с отраслевой научно-исследовательской лабораторией, организованной при кафедре холодильных установок Министерством нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности СССР, ведутся исследования по совершенствованию систем холодоснабжения химических и нефтеперерабатывающих заводов на базе использования вторичных энергоресурсов предприятий. Имеющиеся материалы подтверждают перспективность такого решения в связи с большими запасами сбросного тепла.

Разработана схема раздельного технического водоснабжения технологических и холодильных цехов заводов синтетического каучука, которая даст значительный экономический эффект.

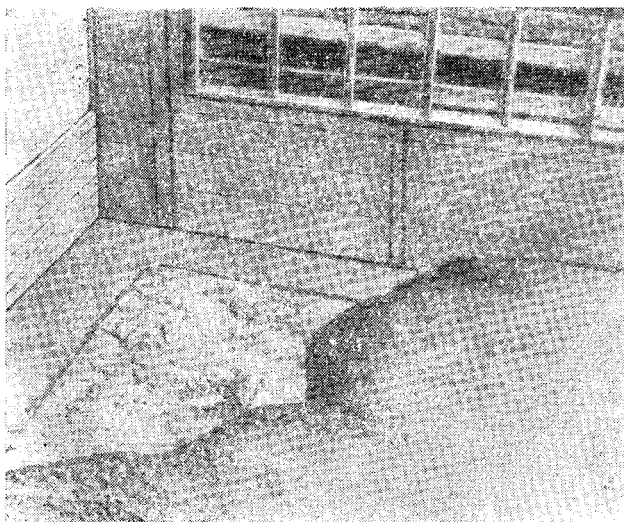
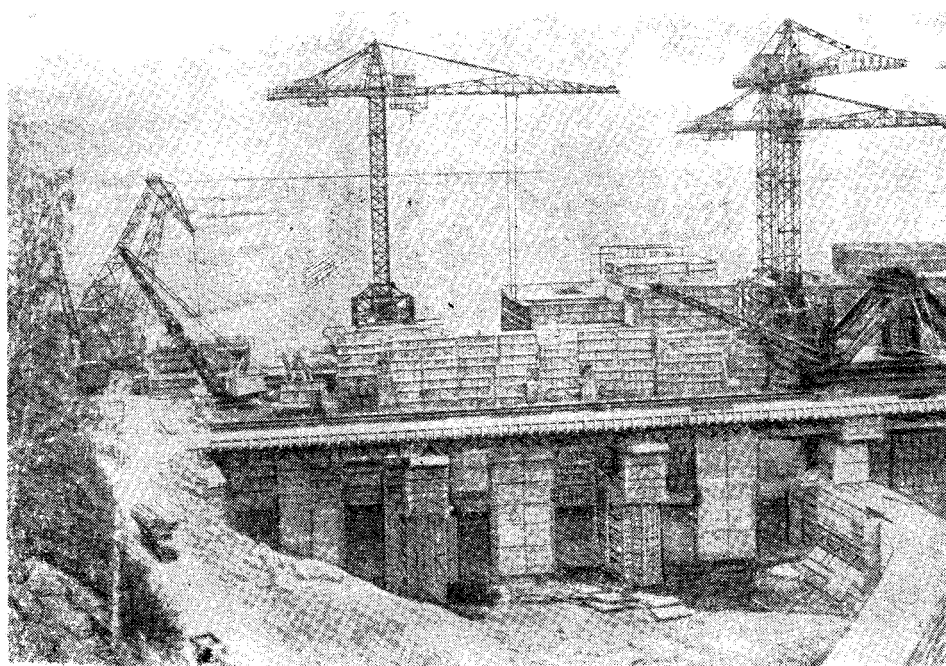
Термодинамика и теплопередача. Проводятся исследования термодинамических и теплофизических свойств рабочих веществ холодильных машин, процессов теплообмена при изменении агрегатного состояния вещества, процессов кипения, плавления и сублимации. Исследования процессов кипения позволили создать обобщенные уравнения и уточнить методику расчета испарителей. Исследования процесса тепло- и массообмена при сублимации были положены в основу разработки и создания опытно-промышленной сублимационной сушилки, эксплуатируемой на Ленинградском мясокомбинате.

Изучено охлаждение бетона при строительстве высотных плотин. Эта работа нашла практическое применение в системе охлаждения плотины Красноярской ГЭС. Разрабатываются системы охлаждения для Саяно-Шушенской и других электростанций.

Холодильные машины. Проведены исследования, связанные с разработкой и созданием

¹ Начало см. «Холодильная техника», 1967, № 10.

Строительство
Красноярской
гидроэлектростанции



Охлаждение бетона при строительстве Красноярской гидроэлектростанции.

отечественных абсорбционных бромистолитиевых машин большой производительности.

На протяжении ряда лет велись работы по теоретическому обоснованию и практическому применению холодильных машин в качестве тепловых насосов для отопления. Выявлены условия рационального применения теплонасосных установок в народном хозяйстве.

Представляют интерес исследования по применению воздушных холодильных машин в со-

четании с динамической изоляцией для получения холода при умеренно низких температурах.

Глубокое охлаждение. Усовершенствованы схемы сжижения и разделения газов. Предложено решение по разделению и очистке газов с помощью низкотемпературной адсорбции на синтетических цеолитах. Первая промышленная установка для очистки аргона от примесей азота и кислорода сооружается в настоящее время на одном из ленинградских заводов.

* * *

Наряду с перечисленными прикладными работами учеными института выполнено большое число исследований, обогативших теорию холодильной техники и нашедших свое отражение в многочисленных монографиях.

Одесский технологический институт пищевой

и холодильной промышленности

В. С. МАРТЫНОВСКИЙ

Одесский технологический институт пищевой и холодильной промышленности был организован в 1950 г. Наряду с технологическими и механическими факультетами института консервной промышленности был создан факультет холодильных машин.

К наиболее важным работам, выполненным за последние годы, следует отнести исследования в области термодинамических циклов новых типов холодильных машин, теплообмена в аппаратах систем охлаждения.

Термодинамический анализ циклов и схем. Разработан метод сопоставления прямых и обратных циклов по среднепланиметрическим разностям температур, а также проанализированы обратные циклы по ограниченному числу термодинамических характеристик.

Метод позволяет на ранней стадии исследования новых схем и циклов холодильных машин предвидеть энергетическую эффективность и конструктивные элементы.

Проведено термодинамическое исследование регенеративных циклов. Разработан метод оптимизации воздушных холодильных машин, указан способ определения оптимальных значений — степеней сжатия, разностей температур в регенераторе, а также границ температур, при которых эти машины обладают более высокой эффективностью, чем паровые холодильные установки.

Теоретически определены термодинамические свойства смесей фреонов, обеспечивающих надежную эксплуатацию серийно выпу-

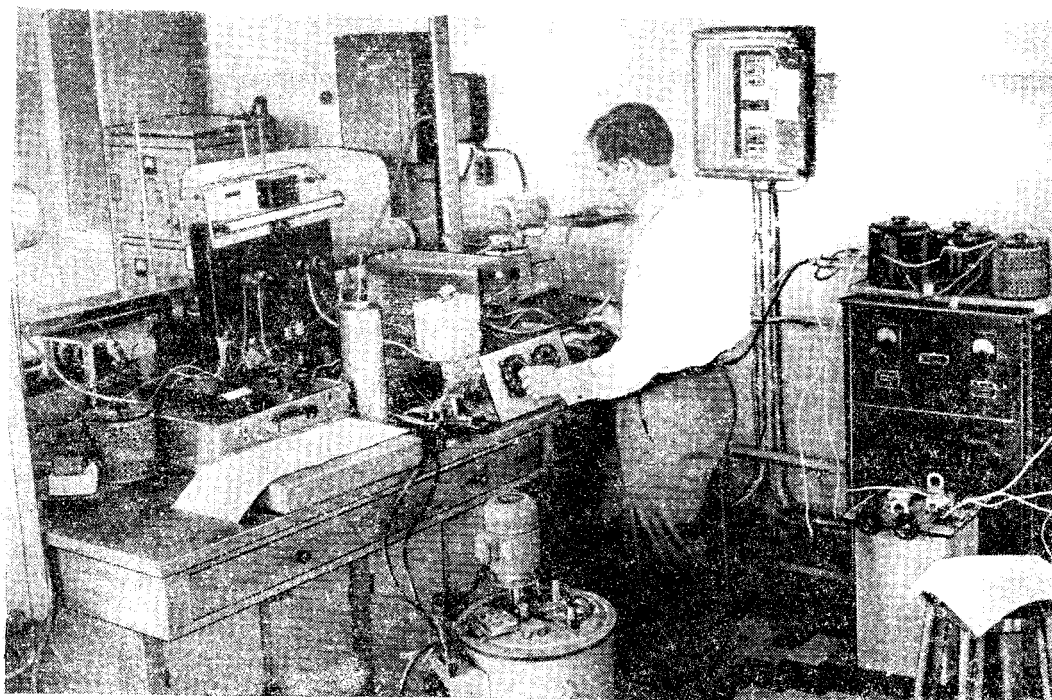
скаемого холодильного оборудования для тропических условий.

Изучены некоторые термодинамические особенности рабочего процесса фреоновых холодильных машин, связанные со взаимной растворимостью фреона и масла. Получены опытные данные по растворимости фреонов и масел, применяемых в холодильной технике, а также параметры растворов.

Новые типы холодильных машин. Разработан проект новой воздушной регенеративной машины, работающей с дополнительным охлаждением в регенераторе. Машина испытана и составлены рекомендации по ее усовершенствованию.

Исследовано влияние различных конструктивных факторов на эффект разделения. Получены рациональные конструкции вихревых труб. Открыт эффект реверса в вихревых трубах. Исследован вихревой эффект при малых отношениях давлений. Проанализирована энергетическая эффективность вихревого разделения. Указаны области практического использования вихревого эффекта.

Разработаны методы расчета охлаждающих термоэлектрических батарей. Проанализированы области их рационального применения в холодильной технике. Исследована технология



Стенд испытания низкотемпературных термоэлектрических батарей.

изготовления эффективных поликристаллических полупроводниковых материалов с хорошей воспроизводимостью, обеспечивающих разность температур в одном каскаде более 70°C. Создан ряд охлаждающих приборов малой производительности.

Проведены теоретические и экспериментальные исследования различных холодильных машин на неазеотропных смесях. По результатам опытов в схеме с одноступенчатым сжатием и стандартным оборудованием получены температуры до -65°C, без вакуума в испарителе, а в схеме с двухступенчатым сжатием — температуры до -90°C.

Созданы экономичные комбинированные абсорбционно-компрессорные и абсорбционно-эжекторные установки, а также водокольцевой винтовой компрессор, сочетающий функции компрессора, насоса и абсорбера.

Исследованы абсорбционные системы, работающие на углеводородах. Они позволяют применить в аппаратах контактную теплопередачу.

Спроектированы и изготовлены фреоновые турбоагрегаты малой производительности, небольшого размера и веса для кондиционирования воздуха на транспорте. Смонтированы стенды для испытания этих турбоагрегатов. Проведены испытания теплоиспользующего агрегата турбина-компрессор на фреоне-113.

На протяжении ряда лет проводится работа по исследованию возможности применения в струйных аппаратах легкокипящих веществ, в частности фреона-12, что открывает новые перспективы использования низкопотенциального тепла для получения холода. Испытан ряд эжекторов убывающей производительности с критическими диаметрами сопел от 3,5 до 0,3 мм. Установлен нижний предел производительности эжектора, после которого эффективность его работы резко падает.

Сооружается экспериментальный стенд фреоновой эжекторной установки, источником энергии для которой будет служить горячая вода ТЭЦ.

Проведен термодинамический и технико-экономический анализ холодильных схем и обратных циклов на базе газотурбинных установок ГТУ. Составлены проекты переоборудования ГТУ (АН-24 и др.) для возможности их работы в качестве воздушных холодильных установок. Подготовлены испытательные стенды для исследования холодильных регенеративных схем. Проведены предварительные испытания на малом агрегате.

Разработана система использования авиационных ГТУ в качестве теплоиспользующих

установок для положительных температур, работающих по вакуумному циклу с применением водяного пара.

Проведены теоретические и экспериментальные исследования электродинамических компрессоров. Разработана конструкция электродинамического компрессора, обладающего высокой энергетической эффективностью и низкой стоимостью. Проводятся работы по внедрению таких компрессоров.

Тепло- и массообмен в аппаратах. Изучены процессы тепло- и массообмена в аппаратах для ректификации, скрубберного охлаждения сжатого газа и испарительного охлаждения воды. Контактной поверхностью в таких аппаратах служат регулярные насадки, образованные из плоских и профилированных листов алюминия. Получены основные гидродинамические характеристики и данные о коэффициентах массоотдачи для этих аппаратов. Последние отличаются от существующих высокой компактностью.

На стенде абсорбционных водоаммиачных установок разработаны новые эффективные аппараты абсорбционных машин, в частности пленочные ректификаторы и дефлегматоры с щелевыми насадками.

Холодильные установки. На ряде холодильников исследованы насосно-циркуляционные системы с верхней и нижней подачей холодильного агента в батареи. Разработаны рекомендации по модернизации и выявлены области оптимального применения таких систем.

Испытаны панельные системы охлаждения на распределительных холодильниках и судах-рефрижераторах, даны рекомендации по внедрению.

Разработана методика определения усушки в камерах хранения распределительных холодильников. На ряде холодильников внедрены системы охлаждения, в 2—3 раза снижающие естественную убыль продукта при хранении.

Применение прямоточно-рециркуляционной системы вентилирования при хранении сахарной свеклы в кагатах уменьшило примерно в 4 раза потери сахара в свекле. В настоящее время ведутся работы, направленные на внедрение таких систем на сахарных заводах страны.

Создана оптимальная система воздухораспределения для камер термической обработки, значительно сокращающая время замораживания и расход электроэнергии. Исследуются способы интенсификации теплообмена в воздухоохладителях.

Московское высшее техническое училище им. Баумана

Ф. М. ЧИСТЯКОВ

В старейшей высшей технической школе страны — Московском высшем техническом училище им. Баумана (МВТУ) подготовка инженеров-холодильщиков началась раньше, чем в других вузах.

На кафедре «Холодильно-компрессорные машины» непрерывно проводились научно-исследовательские работы. В пятидесятых годах были организованы исследования по развитию теории рабочих процессов и методов расчета поршневых и турбокомпрессорных холодильных машин, по теории и расчету многоступенчатых низкотемпературных холодильных машин, выбору холодильных агентов и параметров прогрессивных типов компрессоров.

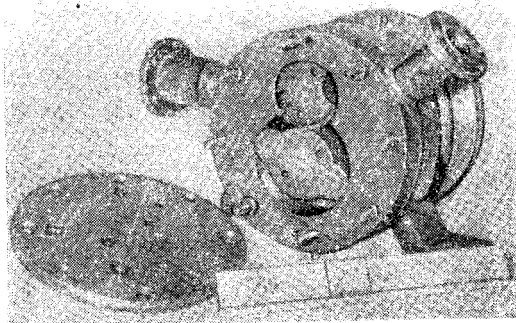
В последние годы этой кафедрой (ныне кафедра ЭУ) были проведены тепловые и динамические испытания крупного газового компрессора на Новомосковском химическом комбинате. Исследования ротационных компрессоров с текстолитовыми пластинками были использованы Сумским машиностроительным заводом, в результате чего были значительно улучшены их конструктивно-эксплуатационные показатели. Получили также применение в промышленности новые конструкции поршневых вакуумных машин.

Особое внимание уделяется ряду новых эффективных циклов глубокого охлаждения, успешно реализованных на практике (например, цикл с циркуляцией детандерного воздуха — в транспортных кислородных установках). Проводятся работы по исследованию газовых циклов для достижения водородных и гелиевых температур, а также газовой холодильной машины по циклу Филиппса. Эти исследования позволили установить границы целесообразного применения газовых циклов. На их основе предложены методы расчета.

Исследование процессов ректификации и разделения газов дали возможность уточнить методы расчета ректификационных колонн. Разработан и внедрен в промышленность малогабаритный центробежный ректификатор.

Были проведены исследования прямооточных поршневых детандеров и малых высокооборотных турбодетандеров на газовых опорах. Ведутся также исследования винтовых детандеров.

Широко развернуты работы в области теплообменных аппаратов (змеевикового типа, пластинчатых, регенератора — рекуператора и др.), что позволило установить коэффициен-



Роторный детандер для кондиционирования воздуха в шахтах.

ты теплопередачи и уточнить методы их расчета.

Интересны работы по созданию и исследованию микроохладителей, работающих по циклам Мак-Магона, Джиффорта и Стирлинга.

Разработаны термодинамические диаграммы для азото-кислородной смеси, азота и неона, которые нашли применение в промышленности и в учебной работе кафедры.

Московский институт химического машиностроения

И. П. УСЮКИН

На кафедре холодильно-газовых производств в течение ряда лет проводились исследования в области глубокого охлаждения и абсорбционных холодильных машин в химической промышленности. В настоящее время на реорганизованной кафедре «Холодильные компрессорные машины и установки» ведутся исследовательские работы и в области умеренного холода.

Разработаны и изготовлены водоаммиачные абсорбционные холодильные машины холодопроизводительностью 1 и 2 млн. ккал/ч при температуре -20°C . Ряд таких машин был построен на Сумском машиностроительном заводе и применен на ряде оборонных заводов для интенсификации производства азотной кислоты.

Разработана эжекторная холодильная машина холодопроизводительностью 300 тыс. ккал/ч при температуре кипения 5°C . В настоящее время эти машины установлены на всех целлюлозно-бумажных комбинатах страны.

Создана установка низкого давления для получения $30 \text{ нм}^3/\text{ч}$ кислорода, работающая при давлении воздуха около $4,5 \text{ ата}$. Изучаются процессы теплообмена в дисковых и трубчатых регенераторах криогенных установок, малога-