

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
И ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЖУРНАЛ

Издается с января 1912 года

Выходил под названиями:

1912 – 1917 – "ХОЛОДИЛЬНОЕ ДЕЛО"

1923 – 1924 – "Холодильное и боевое дело"

1925 – 1936 – "ХОЛОДИЛЬНОЕ ДЕЛО"

1937 – 1940 – "Холодильная промышленность"
с 1941 – "ХОЛОДИЛЬНАЯ ТЕХНИКА"

МОСКВА

Холодильная техника

5 • 2000 Kholodilnaya Tekhnika

Учредитель — ООО "Инфохолодтех"

СПОНСОРЫ:

Министерство науки и технологий
Российской Федерации
Международная академия холода
ОАО «Росмясомолторг»

Главный редактор

Л.Д.Акимова

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Е.М.Агарев

А.М.Архаров

А.В.Бараненко

Г.А.Белозеров

О.В.Большаков

В.М.Бродянский

А.В.Быков

В.А.Выгодин

В.Б.Галежа

Л.В.Галимова

А.А.Гоголин

А.К.Грезин

А.П.Еркин

И.М.Калшин

А.А.Мифтахов

В.В.Опоусовский

И.И.Орехов

И.А.Рогов

В.В.Румянцев

И.К.Савицкий

В.И.Смыслов

А.А.Соловьянов

И.Я.Сухомлинов

И.Г.Хисамеев

О.Б.Цветков

И.Г.Чумак

В.М.Шавра

А.В.Шаманов

Дизайн и компьютерная перстка

Т.А.Миансаровой

Компьютерный набор Л.И.Лапиной

Корректор Т.Т.Талдыкина

Ответственность за достоверность
рекламы несут рекламодатели.

Рукописи не возвращаются.

Адрес редакции:

107807, ГСП-6, Москва, Б-78,

ул. Садовая-Спасская, д. 18

Телефоны: (095) 207-53-14, 207-23-96

Тел./факс: (095) 975-36-38

E-mail: holodtex@arstel.ru

Подписано в печать 18.05.2000.

Формат 60x88 $\frac{1}{8}$. Офсетная печать.

Усл.-печ. л. 5,0.

Отпечатано в ООО «РОСТРА-ДЕЙ»

В НОМЕРЕ:

ПОЗДРАВЛЯЕМ С ЮБИЛЕЕМ!

Белозеров Г.А., Агарев Е.М. **Всероссийскому научно-исследовательскому институту холодильной промышленности 70 лет**

Медникова Н.М., Пытченко В.П. **Лаборатория систем холодоснабжения – одно из основных подразделений ВНИХИ**

Куликовская Л.В., Дибирасулаев М.А., Шаройко Э.М. **Научные исследования в области холодильной технологии мяса и мясopодуKтоB**

Грызунув А.А. **У истоков становления и развития отечественного холодильного транспорта**

ЭЙРКУЛ

Льдогенераторы фирмы «Эйркул»

CARRIER

Новости от CARRIER в 2000 году

DANFOSS

Термостаты и прессостаты

ХИМХОЛОДСЕРВИС

Товарас Н.В., Пинаев С.Г., Клименко В.Б., Гимельфарб И.С., Воронков О.Г. **Винтовые агрегаты на базе компрессоров Howden**

ПРЕЗЕНТАЦИЯ НОВОЙ КНИГИ

Бейзман М.И. **«Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика»**

ZANOTTI

Котляр Л.С. **Холодильное оборудование фирмы ZANOTTI S.p.A. – это высокая степень заводской готовности и гарантия надежной эксплуатации**

Генель Л.С., Галкин М.Л., Сорокин С.С. **Некоторые особенности применения теплоносителя на основе пропиленгликоля в холодильном оборудовании**

Производственное объединение «ОВЕН» **Новые двухпроводные датчики РТС для приборов ОВЕН ТРМ-9ХХ**

В МЕЖДУНАРОДНОМ ИНСТИТУТЕ
ХОЛОДА

Из Бюллетеня МИХ

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ
В МОСКВЕ

Heat • Vent • 2000

СЕМ • 2000

Электробытовая техника и товары для дома

KARLSHAMNS

Растительные жиры фирмы KARLSHAMNS для производства мороженого

IN ISSUE:

CONGRATULATIONS OF JUBILEE!

Belozerov G.A., Agarev E.M.

The All-Russian Scientific Research Institute of Refrigerating Industry is 70 years old

Mednikova N.M., Pytchenko V.P.

Laboratory of systems of refrigeration supply – one of the main subdivisions of VNIKH

Kulikovskaya L.V., Dibirasulayev M.A.,

Sharoiko E.M. **Scientific research in the field of refrigeration technology of meat and meat products**

Gryzunov A. A. **At the origin of**

formation and development of home refrigerated transport

AIRCOOL

Ice-makers from Aircool

CARRIER

News from Carrier in the year 2000

DANFOSS

Thermostats and pressurestats

KHIMKHOLODSERVICE

Tovaras N.V., Pinayev S.G., Klimenko V.B., Gimelfarb I.S., Voronkov O.G.

Screw units on the basis of Howden compressors

PRESENTATION OF A NEW BOOK

Beisman M.I. **“Air conditioning and ventilation systems. Theory and practice”**

ZANOTTI

Kotlyar L.S. **Refrigerating equipment of Zanotti-S.p.A. – a high degree of pre-fabrication and a guarantee of safe operation**

Genel L.S., Galkin M.L., Sorokin S.S.

Some peculiarities of use of heating medium based on propyleneglycol in refrigeration equipment

Production association OVEN

New two-wire sensors RTS for instruments OVEN TRM-9XX

AT INTERNATIONAL INSTITUTE OF
REFRIGERATION

From Bulletin of IIR

INTERNATIONAL EXHIBITIONS
IN MOSCOW

HEAT • VENT • 2000 in Moscow

SEM-2000

Electrical domestic equipment and articles for home

KARLSHAMNS

Vegetable fats from Karlshamns for ice cream production

Всероссийскому научно-институту холодильной



Канд. техн. наук **Г.А. БЕЛОЗЕРОВ**, заместитель директора ВНИХИ по научной работе

Всесоюзный научно-исследовательский институт холодильной промышленности (ВНИХИ) основан в 1930 г., в период становления в стране плановой системы управления. Цель создания института – организация научных исследований в области холодильной техники и технологии для отраслей пищевой и перерабатывающей промышленности, сельского хозяйства и торговли, а также научного обеспечения разработок отечественного холодильного машиностроения. В этом же году был организован технологический сектор, возглавляемый профессором **Ф.С. Касаткиным**, а в 1931 г. – механический сектор во главе с профессором **В.Е. Цыдзиком** и **Ш.Н. Кобулашвили**, а также сектор льдо-соляного хозяйства, руководимый **В.А. Бобковым**.

В 1931 г. институт, не имея еще своей собственной экспериментальной базы, уже приступил к выполнению научной программы, направленной на решение главных вопросов, связанных с производством и применением холода в народном хозяйстве.

Это оказалось возможным благодаря высокому профессионализму специалистов института и привлечению к сотрудничеству ведущих вузов и предприятий, таких как кафедра холодильных машин МВТУ имени Н.Э.Баумана, ВПМК (в дальнейшем ЦКБ ХМ и ВНИИхолодмаш), московский завод «Компрессор» и другие организации.

После завершения строительства здания института появилась возможность для широкого развития научных исследований в следующих направлениях:

- технология холодильной обработки и хранения пищевых продуктов;
- холодильные машины и аппараты; автоматизация холодильных установок;
- строительство и техническая эксплуатация холодильников; теплоизоляционные материалы;

- малые холодильные машины, торговое и бытовое холодильное оборудование;
- кондиционирование воздуха;
- холодильный автомобильный транспорт;
- производство и применение сухого и водного льда;
- термодинамические и теплофизические свойства хладагентов и хладоносителей;
- экономика и перспективное планирование.

Многие годы механическим сектором руководил директор ВНИХИ **Ш.Н. Кобулашвили**, а технологическим – его заместитель по научной работе **Д.Г. Рютов**.

Особо следует отметить роль **Ш.Н. Кобулашвили** в становлении и развитии института. Он пришел во ВНИХИ в 1930 г. молодым специалистом, окончившим МВТУ им. Н.Э.Баумана, и активно включился в работу. С 1944 по 1970 г. был директором института. При его непосредственном участии была создана научная школа, экспериментальная и производственная база. **Шалва Николаевич** непосредственно занимался совершенствованием систем охлаждения. Разработанные им электромагнитные вентили, термостаты, воздухоотделители, приборы охлаждения камер, скороморозильные аппараты и др. получили повсеместное применение на холодильниках. По его инициативе была создана лаборатория холодильных машин и аппаратов (ныне лаборатория систем холодоснабжения), являющаяся по сей день основным подразделением механического сектора ВНИХИ. (Деятельности лаборатории посвящена следующая статья.)

Большой вклад в развитие холодильных технологий внес канд. техн. наук **Д.Г. Рютов**. Созданная им теория тепловых процессов, происходящих при замораживании пищевых продуктов, легла в основу многих последующих исследований в данной области. На базе их результатов были разработаны конструкции скороморозильных аппаратов с интенсивным движением воздуха, что позволило в 3–4 раза сократить продолжительность замораживания продуктов.



1957 год. Коллектив сотрудников ВНИХИ во главе с директором **Ш.Н. Кобулашвили** (1-й ряд, в середине)

Ниже рассматриваются наиболее важные работы института, которые можно считать своеобразными вехами на пути его развития.

Организованная в 1932 г. лаборатория изоляционных материалов приступила к исследованиям по замене импортной натуральной пробки отечественной минеральной пробкой. Позже был получен новый теплоизоляционный материал – рогозит, который предназначался преимущественно для торгового холодильного оборудования.

Вскоре была создана лаборатория автохладотранспорта. (Деятельность ее освещена в статье, публикуемой на с. 11–12.)

с юбилеем!

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМУ ПРОМЫШЛЕННОСТИ 70 лет

По проектам ВНИХИ были построены заводы сухого льда в Москве, Прокопьевске, Днепропетровске, Горьком.

В 1934–1935 гг. были разработаны низкотемпературные торговые холодильные шкафы и прилавки с холодильными машинами завода «Красный факел», а также бытовые абсорбционные холодильники.

Еще в довоенные годы институт приступил к решению проблем экономики холодильного хозяйства, включая планирование развития и размещения холодильных емкостей по стране.

Эффективность исследований существенно повысилась после создания производственной базы института – Опытного холодильника (впоследствии Опытного завода), где проводились испытания холодильных машин и их элементов, а также опытно-промышленные исследования процессов холодильной обработки и хранения различных видов скоропортящейся продукции в широком диапазоне температур.

В период Великой Отечественной войны коллектив ВНИХИ выполнял работы для удовлетворения нужд фронта и тыла.

После окончания войны деятельность института была направлена на восстановление разрушенного холодильного хозяйства и создание научной базы для развития отечественного холодильного машиностроения.

Совместно с Гипрохолодом была разработана новая концепция проектирования многоэтажных распределительных холодильников, а в период с 1951 по 1960 г. в содружестве с ним же – автоматизированная аммиачная насосно-циркуляционная система непосредственного охлаждения (впервые внедрена на холодильнике в Туле).

В начале 50-х годов во ВНИХИ была обновлена лабораторная и экспериментальная база, позволившая развернуть комплексные исследования рабочих процессов боль-

Канд. техн. наук **Е.М. АГАРЕВ**,
заместитель директора
ВНИХИ по научной работе



ших и малых холодильных машин, изучение теоретических циклов и свойств хладагентов.

В различные годы во ВНИХИ был проведен широкий объем предпроектных исследований компрессорного оборудования, теплообменных аппаратов, отработаны схемные решения холодильных систем. Институт, выступая в роли заказчика перед машиностроительными заводами, разрабатывал научно обоснованные исходные требования на создание новой техники, осуществлял на собственных стендах приемочные испытания новых машин, внедряемых в промышленность. При участии ВНИХИ были созданы и освоены на московском заводе «Компрессор» первые послевоенные аммиачные компрессоры 4АУ-15, а позднее АВ100, АУ200, АУУ400.

Испытывались также ротационные компрессоры типа РАБ, компрессоры ряда зарубежных фирм, различные виды теплообменной аппаратуры: конденсаторы, воздухоохладители, аккумуляторы холода, что позволило получить достоверную базу данных по показателям, характеризующим технический уровень машиностроительной продукции для холодильной промышленности.

С участием института были разработаны первые в стране фреоновые компрессоры со встроенными электродвигателями – герметичные (совместно с Харьковскими СКБ ХМ и заводом «Холодмаш») и бессальниковые (с ВНИИхолодмашем и мелитопольским заводом «Холодмаш»). В обеих разработках учитывались рекомендации и результаты испытаний головных образцов во ВНИХИ.

Большой вклад внесен в создание систем технологического кондиционирования для предприятий мясной и молочной промышленности. Совместно с ВНИИхолодмашем



2000-й год. Коллектив сотрудников ВНИХИ



Здание ВНИХИ

и мелитопольским заводом «Холодмаш» были разработаны блочные холодильные машины полной заводской готовности на базе бессальниковых компрессоров для автоматического поддержания требуемого температурно-влажностного режима в камере созревания и хранения сыра. В содружестве с этим же заводом были созданы водоохлаждающие машины для низовых предприятий молочной промышленности с воздушными и водяными конденсаторами. В случае применения водяных конденсаторов машины комплектовались градирнями для обратного охлаждения воды.

Специалистами института созданы, а на опытном заводе организовано серийное производство водоохлаждающих установок типа ГПВ, сигнализаторов паров аммиака типа СКПА, отделителей воздуха и масла, регуляторов уровня ПРУД, реле протока РП-12 и др.

В 50–60-е годы в институте были проведены широкие исследования процессов охлаждения, замораживания и хранения пищевых продуктов. Изучены теплофизические свойства широкой гаммы продуктов, закономерности влагообмена при холодильной обработке и хранении замороженных продуктов. Разработаны методы расчета потерь, вызываемых усушкой, и усовершенствованы нормы этих потерь при хранении мяса, мясных и молочных продуктов.

ВНИХИ был определен головной организацией по созданию в стране производства быстрозамороженных продуктов. Специалистами института были разработаны научно обоснованные рецептуры, а также технологии производства и хранения широкого ассортимента быстрозамороженных готовых блюд и полуфабрикатов. В 70-е годы при активной помощи института были спроектированы и построены экспериментальные заводы по выпуску такой продукции в Москве (завод «Хладопродукт № 1») и в Гагре. В конце 80-х годов разработана технология промышленного производства быстрозамороженных продуктов на Бусиновском мясоперерабатывающем комбинате в Москве.

ВНИХИ широко освещал результаты своих работ в печати. По инициативе института в 1960 г. вышло первое издание 3-томного энциклопедического справочника «Холодильная техника» под редакцией Ш. Н. Кобулашвили, систе-

матически издавались Труды ВНИХИ. На протяжении почти десяти лет органом института был журнал «Холодильная техника» – единственное в стране специализированное в этой области периодическое издание, главным редактором которого был Ш. Н. Кобулашвили, а его заместителями – Д. Г. Рютов и Л. Д. Акимова.

За последние 10 лет институт, как и вся наука, переживает перестроечные изменения в экономике страны. После многочисленных переименований и переподчинений ВНИХИ с 1991 г. находится в ведении Российской академии сельскохозяйственных наук. За эти же годы резко изменилась структура финансирования института. Так, если в 80-е годы доля госзаказа составляла 80–90 %, в 90-е годы – до 60 %, то в настоящее время она не превышает 18–20 % в общем объеме финансирования.

Несмотря на существенную финансовую поддержку фундаментальных и приоритетно прикладных исследований института Отделением хранения и переработки сельхозсырья Россельхозакадемии, значительная часть проводившихся ранее работ осталась невостребованной. В результате существенно сократился объем конструкторских разработок, исследований экономического характера, выпуск нормативных документов и информационного обслуживания промышленных предприятий страны.

Институт более десяти лет не получает государственной дотации на обновление лабораторной и исследовательской базы. Но, несмотря на финансовые трудности, институт, возглавляемый с 1987 г. Ю. П. Алешиным, сохранил свой основной научный потенциал и находит решения, обеспечивающие его деятельность в рыночных условиях.

Итогом научных исследований технологического направления за последние 10 лет стали разработки и внедрение эффективных способов холодильной обработки, хранения и транспортировки мяса и мясопродуктов (Это направление деятельности освещено в статье, публикуемой на с. 9–10), рецептур и технологий производства и хранения быстрозамороженных полуфабрикатов и готовых блюд, в том числе для школьного питания, технологий приготовления замороженного дрожжевого теста и изделий из него с начинкой.

Укрепила свои позиции лаборатория технологии мороженого. В последние годы проведены исследования в области формирования структуры мороженого, применения комплексных стабилизаторов-эмульгаторов, разработаны рецептуры изготовления взбитых десертов, мороженого с использованием растительных жиров и продуктов из сои и т. д. Сегодня практически все предприятия России, вырабатывающие мороженое, используют разработки лаборатории.

В соответствии с научно-техническими программами Минсельхозпрода и Миннауки России специалистами института создано новое поколение скороморозильных аппаратов для замораживания различных видов сырья и готовых продуктов, в том числепельменей, мелкоштучных продуктов в тестовой оболочке, творога, плодов и овощей. По разработкам института ижевским заводом «Холодмаш» выпущены аппараты, которые эксплуатируются более чем на 70 предприятиях России, Казахстана, Беларуси. За проведение комплекса работ в этой области коллектив специалистов института в 1990 г. был удостоен Премии Совета Министров СССР.

Фундаментальные и прикладные исследования ученых института, направленные на совершенствование технологий холодильного консервирования мяса и мясопродуктов, создание эффективного технологического оборудования

для производства быстрозамороженной продукции и т. д., завершились успешной защитой шести докторских диссертаций.

Миннауки России институт аккредитован как государственное учреждение, которое выполняет исследования по государственным научно-техническим программам:

➤ Прогрессивные, экологически безопасные технологии хранения и комплексной переработки сельхозпродукции для создания продуктов питания повышенной пищевой и биологической ценности (Россельхозакадемия).

➤ Перспективные процессы в перерабатывающих отраслях АПК (Миннауки России).

ВНИХИ разработана концепция развития холодильного хозяйства в пищевых и перерабатывающих отраслях АПК, наметившая приоритетные направления развития в холодильной промышленности, которая была одобрена президиумом Россельхозакадемии.

В ближайшие годы в области технологий мяса и мясопродуктов предусматривается:

- осуществить совместно с институтами ВНИИМП, ВНИИПП комплекс исследований по оптимизации процессов охлаждения мясного сырья и применению пищевых покрытий на основе поверхностно-активных веществ с целью увеличения сроков хранения тушек птицы в охлажденном состоянии. Применение этих технологий обеспечит сохранение качества и снижение потерь массы мяса от усушки при охлаждении на 30–40 % и увеличение срока хранения мяса птицы в 2–2,5 раза;

- провести на базе знаний в области биохимии мяса, специфики физико-химических и биохимических процессов, происходящих в мясе после убоя животных (с пороками PSE, DFD, DCB), новые исследования с целью разработки дифференцированных технологий охлаждения и замораживания, обеспечивающих сохранение технологических и функциональных свойств мяса с нестабильными биохимическими показателями;

- разработать дифференцированные режимы размораживания мяса в зависимости от способов его замораживания с целью ограничения возникновения явления "окопленения-оттаивания", оказывающего отрицательное влияние на пищевую и биологическую ценность продукции.

В области производства быстрозамороженных продуктов предусматривается расширение ассортимента и совершенствование технологий, в частности планируется проведение исследований по стабилизации свойств изделий в тестовой оболочке, изучение устойчивости дрожжевых культур к воздействию низких температур и т. д.

Одна из проблем производства мороженого – создать технологии, обеспечивающие его длительное хранение без изменения качества на всех этапах холодильной цепи, изучить влияние структурирующих компонентов на криоскопическую температуру смесей мороженого, разработать требования и методы контроля качества, а также научно-инженерные основы формирования микро- и макроструктуры с учетом использования эффекта синергизма целевых композиций компонентов. Решение этих задач возможно на основе фундаментальных исследований.

В 2000 г. при участии института будет создан Союз мороженщиков России. Это укрепит позиции отечественных производителей.

Остаются актуальными исследования, проводимые ВНИХИ по повышению эффективности и безопасности холодильных систем и оборудования.

Предусматривается создание холодильных установок с дозированной и малой зарядкой аммиака, комбинированных технологических систем кондиционирования воздуха с



Стенд лаборатории мороженого

использованием машинного и естественного холода, систем охлаждения пива, вина и др.

В 1998 г. совместно с ведущими организациями холодильного профиля завершена разработка новых межотраслевых Правил устройства и безопасной эксплуатации аммиачных холодильных установок, которые введены в действие Госгортехнадзором РФ в 1999 г. В настоящее время разрабатываются аналогичные Правила безопасности фреоновых установок.

Учитывая изменения структуры цен на энергоносители и материальные ресурсы, предусмотрен ряд работ по оптимизации производства и потребления холода применительно к технологическим процессам в различных отраслях перерабатывающей промышленности; по определению рациональных областей применения тепловых насосов, сорбционных машин и природного холода.

Направления работ института в настоящее время во многом определяются рыночным спросом на научно-техническую продукцию. Совместно с учрежденными институтом фирмами «Интерхолод», МГП «ХИЦ» и «Сухой лед» выполняются работы по проектированию систем охлаждения для различных отраслей промышленности, осуществляются поставка и монтаж холодильников из легких металлических конструкций и холодильного оборудования, работы по восстановлению тепловой изоляции на холодильниках с применением разработанного ВНИХИ материала типа «Рипор». Опытным заводом выпускаются разработанные институтом теплоизолированные двери для холодильников, усовершенствованные градирни, нестандартное оборудование.

Несмотря на существующие трудности, ВНИХИ следует традициям предыдущих поколений.

С большой благодарностью вспоминаем и отмечаем имена ученых и специалистов, многие из которых проработали в институте не один десяток лет и внесли значительный вклад в его становление и развитие: Ш.Н. Кобулашвили, Д.Г. Рютов, Е.М. Агарев, Ю.П. Алешин, И.С. Бадилькес, Н.Я. Барулин, Г.А. Белозеров, З.З. Бочарова, Д.Е. Гершзон, И.М. Гиндлин, А.А. Гоголин, Р.Л. Данилов, М.А. Дибирасулаев, Т.Н. Епхийев, Д.М. Иоффе, А.Ф. Каминарская, Е.А. Клочкова, Н.Г. Креймер, А.А. Кузнецова, М.П. Кузьмин, Л.В. Куликовская, В.В. Лаврова, В.П. Латышев, В.К. Лемешко, В.Н. Ломакин, Л.Е. Медовар, Н.М. Медникова, Н.А. Моисеева, Е.Л. Моисеева, Г.Л. Носкова, Ю.А. Оленев, И.А. Павлова, И.И. Перельштейн, Л.С. Персиянинов, Т.Ф. Пименова, А.И. Пискарев, М.М. Поварчук, М.М. Позин, В.П. Пытченко, М.Н. Романов, А.Г. Ротенберг, Ю.К. Соломаха, И.И. Судзиловский, А.А. Творогова, В.А. Тихомиров, А.А. Холопова, В.М. Шавра, В.И. Шелапутин, В.Б. Якобсон и многие другие.

Лаборатория систем холодоснабжения – одно из основных подразделений ВНИХИ



Канд. техн. наук **Н.М. МЕДНИКОВА**,
заведующая отделом промышленных
холодильных установок



Канд. техн. наук
В.П. ПЫТЧЕНКО,
старший научный
сотрудник
лаборатории
систем
холодоснабжения

Деятельность лаборатории систем холодоснабжения ВНИХИ совпала практически с началом работы в 1931 г. механического сектора, частью которого она являлась. У истоков его стояли такие корифеи-холодильщики, как профессор *В.Е. Цыдзик*, молодой инженер *Ш.Н. Кобулашвили*, ставший впоследствии директором института, будущий доктор технических наук, профессор *А.А. Гоголин*, известный специалист *А.М. Горбунов* и многие другие специалисты. В течение долгих лет лабораторией руководила канд. техн. наук *В.В. Лаврова*.

С расширением сферы работ лаборатории эволюционировало и ее наименование: «холодильных машин и аппаратов», «охлаждающих систем», «систем холодоснабжения».

В соответствии с общими задачами механического сектора работы проводились по следующим направлениям.

➤ *Исследование основного холодильного оборудования*, выпускавшегося с 1933 по 1941 г.: испарителей (горизонтальных кожухотрубных и типа Линде), конденсаторов различных типов (элементных, вертикальных кожухотрубных, оросительных), отечественных аммиачных центробежных насосов и компрессоров (в том числе типа ВП), разработанных с участием ВНИХИ. Уже в то время выполнялись работы по повышению надежности клапанов горизонтальных компрессоров. Полученные результаты легли в

основу рекомендаций по совершенствованию конструкций холодильного оборудования и были использованы при составлении первых отечественных «Правил испытаний компрессорных холодильных машин» (ВНИТОХ, 1937).

➤ *Совершенствование схем холодильных установок*. Для этого были созданы: градация поплавковых регулирующих вентилей высокого давления (ПРВ), электромагнитные вентили, термостаты, дистанционный электромагнитный указатель уровня жидкого аммиака с подачей сигнала на щит управления, воздухоотделитель, позволивший существенно повысить эффективность холодильных систем, особенно низкотемпературных.

➤ *Исследование и совершенствование теплообменных и гидравлических характеристик камерного холодильного оборудования*: батарей различной конструкции при работе на рассоле и аммиаке, воздухоохладителей, в том числе низкотемпературных. До сих пор остается актуальной диссертационная работа по влагопереносу с поверхности мороженных продуктов к охлаждающим устройствам и с учетом факторов, определяющих его интенсивность в процессе хранения продуктов, которую осуществил сотрудник лаборатории *В.И. Шестов*. До этого подобных испытаний не проводилось. *В.И. Шестов* погиб во время войны.

➤ *Исследование устройств различного типа для охлаждения воды, используемой в конденсаторах холодильных установок*. Результаты многочисленных исследований *А.А. Гоголина* по данному направлению вошли в докторскую диссертацию и монографию «Обратное охлаждение воды», а также в «Рекомендации по расчету эффективности охлаждения воды в форсуночных прудах и различных градирнях».

Полученные при испытаниях холодильного оборудования результаты нашли отражение в капитальном труде *В.Е. Цыдзика* «Холодильные машины и аппараты».

Так в институте складывалась школа холодильщиков высокого уровня.

Одним из направлений деятельности механического сектора в предвоенные годы было создание и испытание опытных образцов торговых холодильных шкафов Т-120, ТМ-66, ТМ-140 и прилавков ПМ-30, а также исследования используемых в них малых холодильных машин.

Великая отечественная война 1941–1945 гг. затормозила проведение во ВНИХИ исследований по холодильной тематике.

В первые послевоенные годы сотрудники хладотехнических лабораторий института совместно со специалистами Гипрохолода занимались проектированием систем холодоснабжения, необходимых для реконструированных холодильников. Работа проводилась в рамках задания «Оказание технической помощи промышленности по восстановлению холодильников в освобожденных районах».

Одним из направлений деятельности лаборатории в этот период было создание рациональной системы охлаждения камер, обеспечивающей нормальную работу при переводе с ранее принятой температуры хранения –12 °С на более низкую температуру –18 °С. Лабораторией были разработаны «Мероприятия по переводу действующих холодильников на пониженный температурный режим».

Поскольку применяемое в то время холодильное оборудование (прежде всего теплообменные аппараты) было малоэффективно, институтом совместно с Гипрохолодом было предложено для обеспечения в камерах низких температур использовать вместо рассольной аммиачную насосно-циркуляционную систему непосредственного охлаждения. Принципиальные вопросы эксплуатации насосно-циркуляционных систем отрабатывались при испытании опытной системы, смонтированной на Тульском холодильнике. В ходе их были выявлены основные достоинства и недостатки системы, определена расчетом минимальная кратность циркуляции аммиака, обеспечивающая достаточное питание батарей и т. д.

Однако сложность реализации насосно-циркуляционных систем состояла в отсутствии необходимого холодильного оборудования: надежных компрессоров, особенно двухступенчатых, аммиачных насосов, ресиверов большой вместимости, конденсаторов, обеспечивающих малый расход воды, воздухоохладителей, эффективных маслоотделителей и др.

Лаборатория вместе с другими подразделениями института, которые выделились из нее в 50–60-е годы, уделяла большое внимание автоматизации холодильных установок. На предприятиях широко использовались разработанные во ВНИИ приборы и устройства. Были выпущены «Рекомендации по проектированию автоматизированных холодильных установок».

Институт, как правило, не занимается конструированием основного холодильного оборудования. Согласно функциям, определенным вышестоящими организациями, он выступал и продолжает выступать в роли заказчика перед заводами, изготавливающими и поставляющими холодильное оборудование для предприятий пищевой промышленности. На основе обобщения опыта эксплуатации холодильного оборудования на предприятиях, а также с учетом результатов экспериментальных исследований лаборатория разрабатывала исходные требования на создание новых образцов оборудования и всегда участвовала в их испытаниях, в том числе приемочных.

Располагая хорошо оснащенной для послевоенного времени экспериментальной базой и высококвалифицированными научными кадрами, лаборатория в течение многих лет принимала самое непосредственное участие в совершенствовании холодильных компрессоров.

В 1947–1949 гг. были проведены экспериментальные исследования и доводка первого послевоенного аммиачного компрессора 4АУ-15, сконструированного ЦКБ ХМ и изготовленного московским заводом «Компрессор». Позднее были испытаны блокартерные компрессоры 4АУ40 (4АУ-8) при 960 и 1500 об/мин. Серийное изготовление их началось на Краснодарском компрессорном заводе, а затем было передано Черкесскому заводу холодильного машиностроения. Одновременно проводились испытания турбокомпрессорного холодильного агрегата на R11 и на R12. Однако с 1961 г. работы по турбокомпрессорному направлению сосредоточились во ВНИИхолодмаше.

По итогам испытаний в конце 60-х го-

дов ВНИИхолодмашем была разработана 3-я градация поршневых аммиачных компрессоров АВ100, АУ200 и АУУ400, имеющих объемные и энергетические показатели на уровне лучших мировых образцов поршневых компрессоров того времени. В результате исследований компрессоров данной градации с использованием электронных индикаторов была создана конструкция клапанов типа «Домик», обеспечившая увеличение сроков службы и снижение потерь давления. Для изготовления пластин клапанов использовались отечественные материалы. Конструкция признана изобретением (автор В.К. Лемешко).

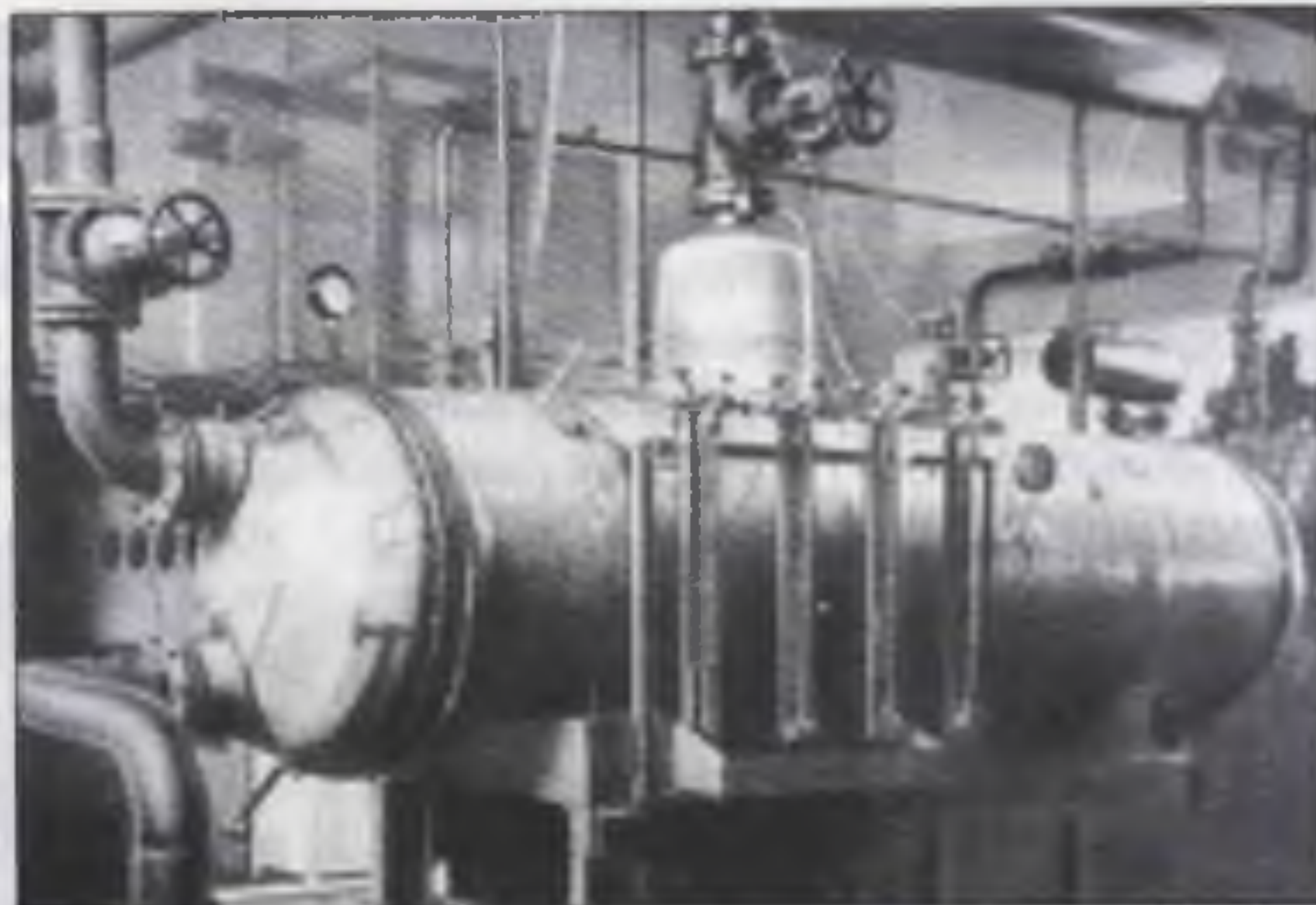
На стенде лаборатории были исследованы отечественные ротационные многопластинчатые компрессоры типов РАБ и РБ. Для определения их внутренней степени сжатия впервые было проведено индицирование.

Была разработана, испытана и внедрена в серийное производство насосно-циркуляционная система смазки этих компрессоров.

Ротационные компрессоры в дальнейшем серийно выпускались на Сумском заводе химического машиностроения. Они получили применение в качестве бустер-компрессоров в аммиачных двухступенчатых холодильных установках на холодильных предприятиях страны.

Лаборатория стояла во главе внедрения в отрасли винтовых холодильных компрессоров производства завода «Кюльаутомат» (ГДР). В результате испытаний опытных образцов винтовых компрессоров S3-900 и 2FMS3-2500 были разработаны рекомендации по уменьшению шума и изменению режима работы маслоохладителя.

В 1994 г. лаборатория совместно с ВНИИхолодмашем проводила стендовые испытания разработанного им головного образца винтового компрессорного агрегата, изготовленного нижегородским заводом «Двигатель революции» по отечественной



Стенд для испытаний теплообменных аппаратов



Стенд для одновременного испытания 100 компрессоров

технологии и с применением отечественных приборов автоматики. Особенность агрегата – обеспечение плавного разгруженного пуска, автоматическое регулирование холодопроизводительности и внутренней степени сжатия.

В 60-е годы в связи с переходом на компрессоры с повышенным числом оборотов возросли требования к смазочным маслам. Совместно с ВНИИ нефтеперерабатывающей промышленности, московским заводом «Компрессор», ВНИИхолодмашем были разработаны исходные требования к маслам, на основании которых Орский нефтеперерабатывающий завод изготовил опытные партии нескольких видов масел: ХА-30, ХА-23 и ХА-34. В результате испытаний компрессоров на этих маслах были даны рекомендации по их производству и определены диапазоны рационального использования.

Лаборатории приходилось заниматься и вопросами очистки и регенерации холодильных масел с целью их повторного использования.

В условиях постоянного дефицита в промышленности стальных бесшовных и медных труб перед машиностроительными заводами стояла задача интенсификации теплообменных аппаратов. Для ее решения лабораторией совместно с московским заводом «Компрессор», Коростеньхиммашем, ВНИИхолодмашем и ЛТИХП были выполнены тепловые и гидравлические исследования аммиачных (ИТГ, КТГ) и фреоновых (ИТР, КТР) испарителей и конденсаторов, а также аммиачных аппаратов панельного (ИП) и пакетно-панельного (КП) типов, к серийному производству которых должны были приступить отечественные заводы.

На созданных в лаборатории специальных стендах впервые были проведены совместно с ЛТИХП исследования на R12, R22 и R502 плотного пучка труб испарителей, позволившие определить их реальные характеристики и выдать рекомендации промышленности по их конструированию и рациональным режимам эксплуатации.

Для сглаживания пиковых тепловых нагрузок на пищевых предприятиях лабораторией был создан на базе панельного испарителя московского завода «Компрессор» опытный образец аккумулятора холода, который после испытаний был рекомендован к изготовлению. Позже Коростеньхиммашем на основе такого же панельного испарителя (производство которого было передано ему с московского завода «Компрессор») был создан аккумулятор холода 2АКХ-160 с устройством для автоматического контроля толщины льда. В результате производственных испытаний с участием лаборатории на Черкизовском гормолзаводе аккумулятор был рекомендован к серийному выпуску.

В 80-х годах для удовлетворения потребности предприятий пищевой промышленности в аммиачных испарителях и конденсаторах, которая обеспечивалась машиностроительными заводами, находящимися в ведении Минхиммаша, не более чем на 50 %, лаборатория совместно с ВНИИхолодмашем приняла участие в разработке испарительных ИК-125 и воздушных Я10-ФКБ конденсаторов, а также в организации их серийного изготовления на Харьковском экспериментальном механическом заводе, Болоховском опытном ремонтно-механическом заводе Минмясомолпрома СССР.

Лабораторией были подготовлены «Рекомендации по расчету и подбору испарительных конденсаторов». В на-

стоящее время связь с заводами, изготовляющими испарительные и воздушные конденсаторы, продолжается.

При участии лаборатории проводились испытания воздухоохладителей ВОП, ВОГ, созданных лабораторией конструирования холодильного оборудования ВНИИХИ, и фреоновых воздухоохладителей площадью поверхности 40 и 80 м² разработанных ВНИИхолодмашем для специальных установок.

На протяжении ряда лет лаборатория занималась проблемой использования водного льда для охлаждения и хранения пищевых продуктов. Особое значение она имела в 50–60-х годах для низовых молочных заводов. Логическим завершением работы в этом направлении стало создание льдогенераторов блочного и чешуйчатого льда на базе аммиачных и фреоновых холодильных установок.

В целях повышения энергетической эффективности аммиачных холодильных систем были проведены комплексные исследования, направленные в основном на уменьшение их загрязнения маслом, уносимым из компрессоров. В результате были разработаны мероприятия по улучшению работы механических и барботажных маслоотделителей и специально для насосно-циркуляционных систем созданы маслоотделители – гидроциклоны, серийный выпуск которых был освоен Опытным заводом ВНИИХИ. Чертежи гидроциклона были переданы на московский завод «Компрессор».

Совместно с лабораторией конструирования холодильного оборудования для повышения эффективности систем охлаждения был предложен автоматический воздухоотделитель Я10-ЕВО. После испытаний на Нижегородском молкомбинате он был рекомендован к серийному изготовлению на Страшенском заводе холодильного машиностроения.

Сотрудники лаборатории активно участвовали в разработке научно-технической документации и всех изданий «Правил устройства и безопасной эксплуатации аммиачных холодильных установок». По заданию вышестоящих организаций лабораторией выпускались теоретически обоснованные нормы расхода электроэнергии, воды, аммиака при работе холодильных установок. Совместно с технологическими лабораториями института были составлены нормы расхода холода на холодильную обработку продукции.

В числе других подразделений института лаборатория участвовала в

разработке «Мероприятий по повышению безопасности эксплуатации холодильных установок предприятий мясной и молочной промышленности», «Рекомендаций по проектированию холодильных установок мясной и молочной промышленности», «Рекомендаций по применению испарительных конденсаторов», «Рекомендаций по экономии воды при работе холодильных установок» и других документов, направленных на повышение эффективности эксплуатации.

В настоящее время лаборатория кроме своей основной научно-исследовательской деятельности оказывает помощь предприятиям, где эксплуатируются аммиачные холодильные установки, в лицензировании их работы, проводит экспертизу безопасности объектов, осуществляет их проектирование, определяет категорию взрывоопасности технологических блоков аммиачной холодильной установки, составляет паспорта на холодильные установки, трубопроводы и отдельное оборудование и т. д. (лицензии Госгортехнадзора № 11П-2000/3597 и № 110-2000/3601 от 11.10.95 г.).

В последние годы в связи с ростом импорта холодильного оборудования лаборатория давала на основе экспертизы и испытаний заключения о возможности его применения на отечественных предприятиях.

В рамках созданной в институте и аккредитованной Госстандартом России в качестве независимой и технически компетентной испытательной лаборатории (аттестат аккредитации № РОСС V.0001.21ТН04) сотрудники получили право на сертификацию аммиачных и фреоновых компрессоров, агрегатов, теплообменного оборудования, насосов для перекачивания хладагента, холодильных шкафов, камер, прилавок, скороморозильных аппаратов, предохранительных клапанов, а также сигнализаторов и анализаторов газов. Лаборатория уже имеет опыт работы в этом направлении.

В заключение с благодарностью следует отметить тех, кто многие годы успешно трудился в лаборатории, содействуя развитию научных исследований: М.Ф.Балашова, М.Л.Биск, В.А.Бобков, Я.Л.Вайнштейн, Б.С.Вейнберг, И.М.Гиндлин, А.А.Гоголин, А.М.Горбунов, Р.Б.Иванова, Ш.Н.Кобулашвили, А.В.Коровов, Н.Г.Креймер, В.В.Лаврова, В.К.Лемешко, А.А.Масленников, Н.М.Медникова, А.В.Немцев, Ю.Г.Нестеров, В.П.Пытченко, С.А.Рубинов, Ф.И.Рудометкин, Ю.Я.Сенягин, Б.Л.Цирлин, В.И.Шестов, Н.В.Яковлев.

Научные исследования в области холодильной технологии мяса и мясопродуктов



Д-р техн. наук **Л.В. КУЛИКОВСКАЯ**,
заведующая лабораторией
холодильной технологии мяса



Д-р техн. наук **М.А. ДИБИРАСУЛАЕВ**,
заведующий отделом холодильной
технологии пищевых продуктов



Э.М. ШАРОЙКО, старший научный
сотрудник лаборатории
холодильной технологии мяса

Научные исследования в области холодильной технологии мяса и мясопродуктов, проводимые во ВНИХИ практически с момента его основания, направлены на изучение теоретических и практических аспектов влияния низких температур на изменение качества сырья и готовой продукции, повышение пищевой и биологической ценности и экологической безопасности продуктов питания.

Большое внимание уделялось изысканию путей сокращения потерь пищевых продуктов при холодильной обработке, хранении и транспортировке.

Значительный вклад в развитие холодильной технологии внес бывший заместитель директора ВНИХИ по научной работе канд. техн. наук **Д.Г. Рютов**, создавший теорию тепловых процессов, происходящих при замораживании продуктов животного и растительного происхождения. На основе данной теории были разработаны прогрессивные технологии интенсивных способов замораживания мяса и мясопродуктов, внедрение которых позволило сократить продолжительность этих процессов.

В дальнейшем исследования в области теоретических основ процессов охлаждения, замораживания и хранения пищевых продуктов были расширены. Изучены теплофизические свойства многих продуктов питания, происходящие в них биохимические, физико-химические и микробиологические изменения, закономерности влагообмена при хранении в замороженном состоянии.

Получили развитие новые технологии разделки, холодильной обработки и хранения мяса, обеспечивающие сокращение его потерь и лучшее сохранение качества: разделка мяса в парном состоянии на полуфабрикаты и отрубы, упаковка их под вакуумом в полимерные пленки и последующее интенсивное охлаждение или замораживание, выработка замороженного мяса в блоках, быстрое одностадийное охлаждение и однофазное замораживание, гидроаэрозольное охлаждение мяса и вареных колбас, охлаждение и замораживание мяса с нанесением пищевых покрытий на основе поверхностно-активных веществ, а также хранение замороженных продуктов животного происхождения при пониженных температурах (до -50°C).

Для дальнейшей оптимизации технологических процессов и технических решений во всей холодильной цепи была поставлена задача – отойти от традиционных способов разделки мяса на полутуши и перейти к комплексной разделке его на полуфабрикаты. Это позволило рационально использовать сырье и повысить эффективность производства.

В результате проведенных исследований было установлено, что наряду с отличиями, обусловленными национальными особенностями потребления мяса и ассортимента выпускаемых изделий, существуют общие принципы сортовой разделки туш и реализации мяса, а именно:

выделение лучших по пищевой ценности частей для продажи населению в натуральном виде, промышленная подготовка разделанного мяса по кулинарному назначению, дифференциация различных цен на части туш в соответствии с их пищевой ценностью и кулинарными достоинствами.

На основе предложенной ВНИИМПом схемы разделки мяса ВНИХИ провел исследования с целью разработки технологий производства охлажденного мяса в виде:

- полуфабрикатов, изготовленных по дифференцированной схеме разделки в соответствии с их кулинарным назначением для реализации через розничную торговую сеть;

- крупнокусковых говяжьих и свиных полуфабрикатов для предприятий общественного питания;

- говяжьего и свиного мяса для выработки колбасных изделий и консервов.

Руководителями этих работ были заведующая лабораторией холодильной технологии мяса **А.А. Холопова** и старший научный сотрудник **Л.Д. Васильева**.

Результатом дальнейших исследований в направлении сокращения потерь и улучшения сохранения мяса и мясопродуктов при их холодильной обработке стало создание технологии гидроаэрозольного охлаждения парного мяса и вареных колбас. Изучение кинетики теплоотвода при гидроаэрозольном охлаждении вареных колбас показало, что благодаря испарению пленки воды с поверхности продукта значительно повышается суммарный коэффициент теплоотдачи, в результате чего интенсифицируется процесс охлаждения. Данная технология была внедрена более чем на 40 мясокомбинатах. Большой вклад в ее разработку и внедрение внесли: канд. техн. наук **И.И. Каргальцев**, канд. биол. наук **Г.А. Баландина**, старший научный сотрудник **О.Н. Калиниченко**.

Наряду с интенсификацией процессов охлаждения и замораживания мяса одним из эффективных способов увеличения сроков его хранения и сокращения потерь является применение защитных пищевых покрытий на основе биоприоритетных поверхностно-активных веществ (ПАВ).

Особенностями молекулярной структуры ПАВ определяются два основных их свойства: адсорбция из объемов растворов на поверхности раздела фаз и образование крупных агрегатов (мицелл) в растворе. Благодаря этим свойствам поверхностно-активные вещества находят применение практически во всех отраслях

промышленности, сельского хозяйства, транспорта и используются при решении экологических проблем.

Ученые и специалисты ВНИХИ совместно с сотрудниками М.Ф.ВНИИЖ освоили промышленное производство пищевых пленкообразующих составов на Нижегородском масложиркомбинате, разработали технологию и оборудование для приготовления и нанесения пищевого пленкообразующего состава на мясо перед охлаждением и замораживанием. Технология и оборудование для обработки мяса пищевым покрытием внедрена на 23 мясокомбинатах России и других стран СНГ.

В разработке технологии и оборудования, внедрении их в промышленность активное участие принимали старший научный сотрудник *Е.С.Соловьева*, заведующая сектором микробиологических и биохимических исследований *А.А.Буканова*, заведующий отделом конструирования технологического оборудования *А.М.Довгалева* и ведущий конструктор *Г.П.Возмитель*.

Одним из основных процессов в технологии холодильного консервирования пищевых продуктов является хранение их в замороженном состоянии.

Этот процесс совершенствовался в двух направлениях: снижение температуры хранения; применение дополнительных к холоду технических средств, таких как модифицированная газовая среда (газообразный азот, углекислый газ), вакуумная упаковка, обработка антиоксидантами.

В результате исследований установлено, что снижение температуры хранения с -18 до -30 °С значительно замедляет генерацию метмиоглобина, а следовательно, улучшает сохранение цвета мяса. В области более низких температур хранения (-40 ... -50 °С) скорость образования метмиоглобина при той же разности температур в 1,5–1,7 раза меньше.

При температурах хранения от -18 до -50 °С наблюдается тенденция снижения перевариваемости белков мяса *in vitro* с увеличением продолжительности хранения. Подтверждена применимость теории Арремиуса для описания биохимических процессов, происходящих в замороженном мясе в интервале температур от -18 до -50 °С.

Проведенные исследования позволили заключить, что температура хранения замороженных продуктов является основным фактором, влияющим на все процессы биохимического и физического характера, определяющие их качество. Снижение температуры хранения замедляет биохимические реакции, перекристаллизацию льда и испарение влаги, изменение гидрофильных свойств мышечной ткани, а значит, тормозит ухудшение органолептических показателей.

Применение дополнительных к холоду технических средств дает значительный эффект сохранения качества заморожен-

ных продуктов только при относительно высоких температурах хранения. Так, при хранении мяса и мясopодуlков в охлажденном состоянии использование модифицированной газовой среды, в частности, с применением азота, способствует значительному увеличению продолжительности их хранения без изменения качества. Этот цикл научных исследований осуществлялся под руководством канд. техн. наук *А.И.Пискарева*.

Впервые во ВНИХИ были проведены исследования влияния атмосферы с повышенным содержанием азота на комплекс физико-химических показателей качества мяса, конверсию гемопигментов, сукцинатдегидрогеназную активность ферментов дыхательной цепи, ультраструктуру мышц, микробиологические показатели и морфологию психротрофных бактерий, а также на динамику потерь массы мяса, защищенного искусственным покрытием на основе ПАВ, позволившие научно обосновать возможность применения атмосферы с повышенным содержанием азота и пленочного покрытия на практике.

Результаты этих исследований легли в основу создания технологического регламента и технических средств для авторефрижераторных внутригородских и междугородных перевозок пищевых продуктов животного и растительного происхождения с использованием жидкого азота.

Как известно, применение в промышленности интенсивных способов охлаждения и замораживания мяса вызывает такие явления, как «холодовое сокращение» и «ооченение при размораживании», что ухудшает консистенцию и вкусоароматические характеристики мяса. С целью формирования функциональных характеристик мяса в мировой практике получили широкое распространение электрофизические методы его обработки, среди которых наиболее эффективным является обработка его электрическим током – электростимуляция.

Впервые во ВНИХИ были проведены комплексные исследования влияния низковольтной электростимуляции, последующей интенсивной холодильной обработки и хранения на процессы гликолиза, протеолиза, а также на ультраструктуру мышечной ткани и изменение психротрофных микроорганизмов. Это позволило развить теоретическое представление о механизме данных воздействий на мышечную ткань и научно обосновать целесообразность применения низковольтной электростимуляции мяса, предназначенного для холодильного консервирования и изготовления мясных изделий.

Установлено, что низковольтная электростимуляция туш (36 В, 50 Гц, 120 с) на стадии первичной переработки активно влияет на пусковые механизмы, интенсифицирующие процессы созревания мяса, способствует повышению скорости распада АТФ (в 2 раза), увеличению уровня свободного кальция на 18,7% и активи-

зации протеолитических лизосомальных ферментов (особенно катепсинов D и C), а также угнетает развитие психротрофных бактерий, вызывающих порчу мяса при холодильном хранении.

Разработаны и внедрены в промышленность новая технология и установка для низковольтной стимуляции туш крупного рогатого скота (Я-10ФОЭ), позволяющие снизить потери мясного сырья при интенсивном охлаждении. Кроме того, на их основе предложен метод выявления мясного сырья с пороками DFD и PSE по динамике изменения pH в первый час после убоя животного.

Разработана ресурсосберегающая технология быстрого замораживания в скороморозильных аппаратах бескостных мясных полуфабрикатов в фасованном и упакованном виде, предусматривающая предварительную электростимуляцию. Внедрение технологии позволило по сравнению с традиционной сократить усушку на 30–50%.

Итогом научных исследований ВНИХИ за последние 10 лет в области холодильной обработки и хранения мяса и мясopодуlков являются разработка, апробация и внедрение в промышленность следующих технологий, вошедших в действующий сборник технологических инструкций:

- охлаждение мяса с осаждением диспергированной воды на его поверхность (канд. техн. наук *Ю.П.Алешин*, д-р техн. наук *М.А.Дибирасулаев*, д-р техн. наук *В.П.Латышев*, канд. техн. наук *Г.А.Баландина*);

- замораживание мяса в системе с двухконтурной циркуляцией воздуха (д-р техн. наук *В.М.Стефановский*);

- приготовление и нанесение пищевого пленкообразующего покрытия на мясные туши и полутуши перед холодильной обработкой (д-р техн. наук *М.А.Дибирасулаев*, канд. биол. наук *А.А.Буканова*);

- производство замороженных мучных полуфабрикатов из дрожжевого теста с различными начинками животного происхождения (д-р техн. наук *Л.В.Куликовская*, *Э.М.Шаройко*) совместно с сотрудниками ГосНИИХП;

- экранирование камер хранения и укрытие штабелей замороженного мяса тканями (д-р техн. наук *М.А.Дибирасулаев*, *Л.Г.Лукьяница*);

- электростимуляция мясных туш и производство замороженных блоков из парного жилованного мяса (д-р техн. наук *М.А.Дибирасулаев*, д-р техн. наук *Л.В.Куликовская*).

В настоящее время отдел холодильной технологии пищевых продуктов ВНИХИ активно участвует в выполнении научно-технической программы Миннауки России «Разработка энергосберегающих пищевых и холодильных технологий обработки, хранения и транспортирования скоропортящихся продуктов при условии максимального сохранения качества продукции».



А.А. ГРЫЗУНОВ, заведующий лабораторией рефрижераторного транспорта и контейнеров ВНИХИ

У истоков становления развития отечественного холодильного транспорта

Практически с первых лет своего существования ВНИХИ принимал самое активное участие в становлении и развитии холодильного транспорта в стране.

В 1932 г. в институте был уже создан первый изотермический автофургон с сухоледным охлаждением, а в 1934 г. были спроектированы и изготовлены изотермические кузова на шасси ГАЗ-АА и ЗИС-12, которые охлаждались льдосоляной смесью. Их производство было организовано на одесском заводе "Фригатор".

В 1935 г. во ВНИХИ было спроектировано еще два кузова – на шасси ЗИС-5 с зертормным охлаждением и на шасси ГАЗ-АА с пропанбутановым охлаждением. В послевоенные годы работы в этом направлении во ВНИХИ получили еще более широкое развитие.

Созданные лабораторией холодильного транспорта аккумуляционные приборы для охлаждения кузовов были освоены в серийном производстве на Луцком автомобильном заводе, который выпускал малотоннажные авторефрижераторы ЛуМЗ-946 грузоподъемностью 575 кг с машинно-аккумуляционной системой охлаждения, предназначенные для внутригородских перевозок различных скоропортящихся грузов. Днем, когда холодильный агрегат не работал, в кузове поддерживалась температура 0...2 °С.

Разработанными лабораторией аккумуляционными охлаждающими приборами была оборудована при непосредственном ее участии партия автофургонов на шас-

си М-20 ("Победа"), которые успешно эксплуатировались в течение ряда лет на предприятиях Москвы. Аккумуляционные батареи заряжались от специально сооруженной зарядной станции.

Машинно-аккумуляционная система охлаждения была использована при переоборудовании первой партии вагонов-ресторанов с льдосоляного охлаждения на машинное в 1957 г. Такой системой охлаждения был также оборудован низкотемпературный контейнер РК-1 массой брутто 2,5 т, разработанный и изготовленный во ВНИХИ. От одной зарядки в контейнере в течение трех суток поддерживалась температура до -18 °С.

Лабораторией холодильного транспорта был создан специальный автомобиль-холодильник на шасси УАЗ-450 для перевозки замороженного эндокринного и ферментного сырья.

Предложенная лабораторией методика определения коэффициента теплопередачи ограждающих конструкций транспортных средств применялась на протяжении многих лет всеми заводами, выпускавшими изотермические кузова и авторефрижераторы.

До 1990 г. на стенде лаборатории проходили испытания практически все новые образцы холодильного транспорта, выпускавшиеся в стране. Авторефрижераторы ИАЧ, ЛуМЗ-946, ЛуМЗ-890Б, ЕрАЗ-37302, ПАЗ-3742 были приняты к серийному производству после детальных испытаний на стенде ВНИХИ опытных образцов и учета рекомендаций лаборатории холодильного транспорта.

В 70-х годах ВНИХИ совместно с НПО "Гелиймаш" была разработана система охлаждения авторефрижераторов жидким азотом, позволяющая автоматически поддерживать заданный температурный режим и быстро восстанавливать темпе-

ратуру внутри кузова после открывания дверей. Многочисленные испытания показали целесообразность ее использования для внутригородских перевозок охлажденных продуктов.

Лабораторией холодильного транспорта и контейнеров и Лабораторией холодильной технологии мяса разработаны инструкции по применению в авторефрижераторах системы охлаждения жидким азотом при внутригородских перевозках мяса и мясопродуктов и междугородных перевозках охлажденной говядины. Партия авторефрижераторов с азотной системой охлаждения была выпущена Ереванским автомобильным заводом для обслуживания объектов на "Олимпиаде-80".

Кроме того, лабораторией рефрижераторного транспорта проводились исследования по использованию сухого льда для охлаждения авторефрижераторов. Совместно с Луцким автомобильным заводом была разработана сухоледная система охлаждения для малотоннажных авторефрижераторов, защищенная тремя авторскими свидетельствами. Установка способна автоматически поддерживать в кузове температурный режим от +5 до -5 °С. Она компактна, имеет небольшую массу. Для интенсификации процесса охлаждения используется отходящий сублимированный диоксид углерода.

В 1989 г. институтом совместно с Академией коммунального хозяйства им. К.Д. Памфилова разработан малотоннажный авторефрижератор с машинно-аккумуляционной системой охлаждения для перевозки цветочной продукции.

Еще одно направление работы лаборатории – создание изотермических и рефрижераторных контейнеров, применение которых позволяет максимально механизировать погрузочно-разгрузочные работы.



Авторефрижератор с азотной системой охлаждения



Образец модернизированной холодильнообогревательной транспортной установки для автофургонов. Выпускает АО «Воткинский завод»

Для внутригородских перевозок колбасных изделий, копченостей и других видов скоропортящихся продуктов был создан малотоннажный автомобильный изотермический контейнер КИ-238М массой брутто 0,5 т, который серийно выпускался заводами Минавтотранса России.

В 1982 г. институтом совместно с ВНИИПТмашем, ВНИИХолодмашем и НПО "Гелийиаш" разработана техническая документация на рефрижераторные контейнеры массой брутто 20 т с машинной и азотной системами охлаждения. К сожалению, работа закончилась на стадии эксплуатационных испытаний опытных образцов, изготовленных ПО "Абаканвагонмаш".

В 1985 г. создан изотермический контейнер Я10-ФКС для транспортировки и временного хранения замороженной стекловидной жидкости. Вместимость контейнера 0,03 м³. В качестве источника холода были использованы зероторы, заполненные эвтектическим раствором.

В 1992 г. разработан малотоннажный контейнер марки Я10-ФКТ с аккумуляторами холода для транспортировки мелких партий замороженного и упакованного в полиэтиленовые мешочки эндокринно-ферментного сырья (гипофиза и т.п.) с предприятий мясной промышленности на заводы и в цехи медпрепаратов. Вместимость контейнера 12 л. Температура сырья после 12 ч хранения при

окружающей температуре 20 °С – не выше -20 °С.

В последнее десятилетие лаборатория оказывала техническую помощь АМО ЗИЛ, Московскому авторемонтному заводу № 8, Красноярскому заводу автомобильных прицепов, Козловскому комбинату автофургонов, Козельскому механическому заводу, Нижегородскому заводу специализированных автомобилей, АО "Компания "Рефра", проектно-производственной фирме "Автодизайн", АОЗТ "Торговый дом "Рамзай" в создании изотермических автофургонов.

Лаборатория рефрижераторного транспорта и контейнеров разработала проект мобильных средне- и низкотемпературных холодильных камер на базе универсального 20-футового контейнера. Низкотемпературные холодильные камеры, изготовленные на основе данной разработки, в течение нескольких лет успешно эксплуатируются АОЗТ "Кристина" для хранения мороженого.

На базе 40-футового контейнера ВНИИХИ совместно с ВНИИКОП создан мобильный холодильный комплекс для производства быстрозамороженных дикорастущих ягод в фермерских хозяйствах и на предприятиях малой мощности. Основой комплекса служит холодильный модуль, состоящий из машинного отделения, камеры замораживания производительностью 300 кг в смену, камеры хранения вместимостью 15000 кг и вспомогательного по-

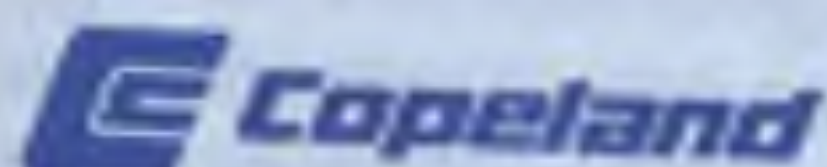
мещения. Холодильное оборудование работает в автоматическом режиме от сети переменного тока напряжением 380 В. Холодильный модуль может быть использован для замораживания и временного хранения не только дикорастущих ягод, но и других видов скоропортящихся пищевых продуктов (овощи, фрукты, рыба и т.п.). Выполнение холодильного модуля на базе универсального контейнера позволяет транспортировать его любыми видами транспорта. Холодильная и морозильная камеры полной заводской готовности не требуют дополнительных затрат на монтаж холодильного оборудования и систем автоматики и защиты. При установке холодильного модуля нет необходимости в возведении навесов, дренажных стоков, ограждающих конструкций и т.д., поскольку корпус контейнера полностью герметичен и ему не страшны никакие атмосферные осадки.

В этом году ВНИИХИ и АО "Холодмаш" (г. Ярославль) работают над созданием транспортных холодильно-обогревательных установок с автономным источником питания для авторефрижераторов на шасси автомобилей "Москвич", "Газель", "Бычок".

В заключение хотелось бы отметить известных специалистов института, таких, как С.Л. Гимпелевич, В.М. Шавра, М.М. Поварчук, И.Д. Барулина, внесших большой вклад в развитие отечественного холодильного транспорта.

ЕВРОХОЛОД

Холодильные системы и их компоненты



АВТОМАТИКА
ALCO-CONTROLS

Проектирование и подбор компонентов для

- холодильных систем
- магазинов и супермаркетов
- систем автоматики, контроля и управления с последующим монтажом, гарантией, сервисом
- доставка по Москве и в регионы
- гибкая система скидок
- специальные цены для дилеров



Компрессоры
Copeland



Холодильные агрегаты на
базе компрессоров Copeland



Станции централизованного холодоснабжения
"Еврохолод" на базе компрессоров Copeland



Конденсаторы KOBOL



Компрессоры
L'Unité Hermetique



Конденсаторы
LU-VE Contardo



МОНОБЛОКИ И
СПЛИТ-СИСТЕМЫ
ZANOTTI



Контроллеры
"Еврохолод"

Москва, 16-я Парковая ул., 26; тел.: (095) 464-67-72, 468-44-26, 468-57-74

Посетите наш сайт в Интернете по адресу: www.ekholod.8m.com

Льдогенераторы фирмы «Эйркул»

В последнее время значительно расширилась сфера использования чешуйчатого льда. Обладая высокой охлаждающей и абсорбционной способностью, он находит широкое применение в различных отраслях:

- рыбном хозяйстве – для доставки свежей рыбы с кораб-

лей или от портовых холодильников до магазинов без потери качества хранения (применение чешуйчатого льда увеличивает срок хранения свежей рыбы с 1 дня до 10 дней), охлаждения (для охлаждения 1 т свежей рыбы от 26 до 0 °C требуется 250 кг льда);

Техническая характеристика льдогенераторов «Эйркул»

Тип установки	Марка льдогенератора	Производительность*, кг/сут	Холодопроизводительность агрегата, кВт	Компрессор	Хладагент	Заправка хладагентом, кг	Напряжение, В/Гц	Толщина ледяных чешуек, мм	Масса льдогенератора нетто, кг	Масса холодильного агрегата нетто, кг	Габаритные размеры льдогенератора, мм	Габаритные размеры холодильного агрегата, мм
ГЛ-0,5	F15	500	2,5	2FC-2.2	R22	6	380/50	1,8	50	85	520×400×600	650×700×516
ГЛ-1	F30	1000	5	2CC-3.2	R22	8	380/50	1,9	90	135	650×500×700	1000×725×686
ГЛ-3	190H	3000	15	4P-10.2	R22	15,5	380/50	2,6	200	300	950×800×1050	1350×920×775
ГЛ-5	F200ABF	5000	25	4G-20.2	R22	31	380/50	2,9	550	385	1200×950×1750	1590×1000×1000
ГЛ-6,5	F200ABF	6500	32	6G-30.2	R22	31	380/50	2,1	550	480	1200×950×1750	950×420×727 2498×510×1092**

* Температура кипения хладагента –21 °C, температура окружающей среды 30 °C, температура воды 15 °C.

** Габариты выпускного конденсатора.

- колбасном производстве для охлаждения фарша;
- торговле для сохранения внешнего вида продуктов;
- медицине и многих других отраслях промышленности.

Фирма «Эйркул» выпускает льдогенераторы чешуйчатого льда производительностью от 300 до 30 000 кг/сут.

Льдогенераторы состоят из трех отдельных блоков (льдогенератор GENEGLACE, холодильная установка на базе компрессорно-конденсаторного агрегата BITZER и щит управления производства фирмы «Эйркул»), что позволяет более удобно и рационально размещать оборудование в производственных помещениях. Льдогенераторы фирмы «Эйркул», не уступающие по качеству льдогенераторам с холодильной установкой серии ICE-PACK (GENEGLACE), стоят значительно дешевле.

Льдогенераторы большой производительности проектируются специалистами «Эйркул» по индивидуальному заданию заказчика.

По желанию заказчика возможно параллельное исполнение льдогенераторов на одну холодильную установку.





ЭЙРКУЛ ❄️ ХОЛОД ВСЕРЬЁЗ

ОПЕРАЦИИ ПРОДАЖИ, ПРОЕКТЫ, МОНТАЖ

ХОЛОДИЛЬНЫЕ АГРЕГАТЫ, КОМПРЕССОРЫ, СПЛИТ-СИСТЕМЫ
ВОЗДУХООХЛАДИТЕЛИ, ТЕПЛООБМЕННИКИ
ХОЛОДИЛЬНЫЕ ШКАФЫ, ПРИЛАВКИ, ЛАРИ
ХОЛОДИЛЬНЫЕ СКЛАДЫ, СБОРНЫЕ КАМЕРЫ
КАМЕРЫ ГАЗАЦИИ БАНАНОВ
ХОЛОДИЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ ЛИНИЙ ЗАМОРОЗКИ
ОХЛАДИТЕЛИ ЖИДКОСТЕЙ, ЛЬДОАККУМУЛЯТОРЫ
ЩИТЫ УПРАВЛЕНИЯ

ХЛАДОВЫ, МЕДЬ, КОМПОНЕНТЫ, ИЗОЛЯЦИЯ, ИНСТРУМЕНТЫ, ЗАПЧАСТИ, АВТОМАТИКА

Поставки со склада в Санкт-Петербурге

СЕРВИСНЫЙ ЦЕНТР
BITZER
РОССИЯ

Фирма ЭЙРКУЛ
 191123, Санкт-Петербург, Шаперная ул., 32-6Н,
 телефон: (812) 327-3821, 273-2712,
 279-9807, 273-2022,
 телефакс: (812) 327-3345, 279-9875,
 E-mail: aircool@mail.wplus.net

Фирма ЭЙРКУЛ-Дон
 Офис: 344010, г. Ростов-на-Дону, ул. Пушкинская, 54
 Почта: 344007, а/я 527
 телефон / факс: (8632) 68-3541, 64-8515

Новости от

Carrier в 2000 году — это новые модели оборудования, которое демонстрирует последние достижения в климатической технике. Carrier входит в новое тысячелетие, устанавливая новые стандарты в области кондиционирования.

ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ НОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ:

● Использование исключительно озонобезопасных хладагентов

С 1999 г. компания Carrier первой среди производителей оборудования для систем кондиционирования воздуха перевела всю продукцию на стандартное использование озонобезопасных хладагентов.

Так, в диапазоне холодопроизводительности до 250 кВт в основном используется R407C, а более 250 кВт — R134a.

● Новые технологии для повышения эффективности оборудования, работающего на новых хладагентах

Сегодня каждый из компонентов оборудования несет в себе последние достижения науки и техники. Это:

- спиральные и винтовые компрессоры, обеспечивающие при работе на новых хладагентах более высокую эффективность, чем на R22;
- электронные расширительные вентили, снижающие потребление электроэнергии при частичных нагрузках;
- теплообменники из трубок со специально обработанной внутренней поверхностью, повышающих эффективность теплопередачи.

● Максимальная простота монтажа и эксплуатации в сочетании с высокой функциональностью

Все большее число дополнительных компонентов (защитных и расширяющих диапазон работы) включаются в состав стандартной комплектации оборудования для исключения возможных ошибок при монтаже.

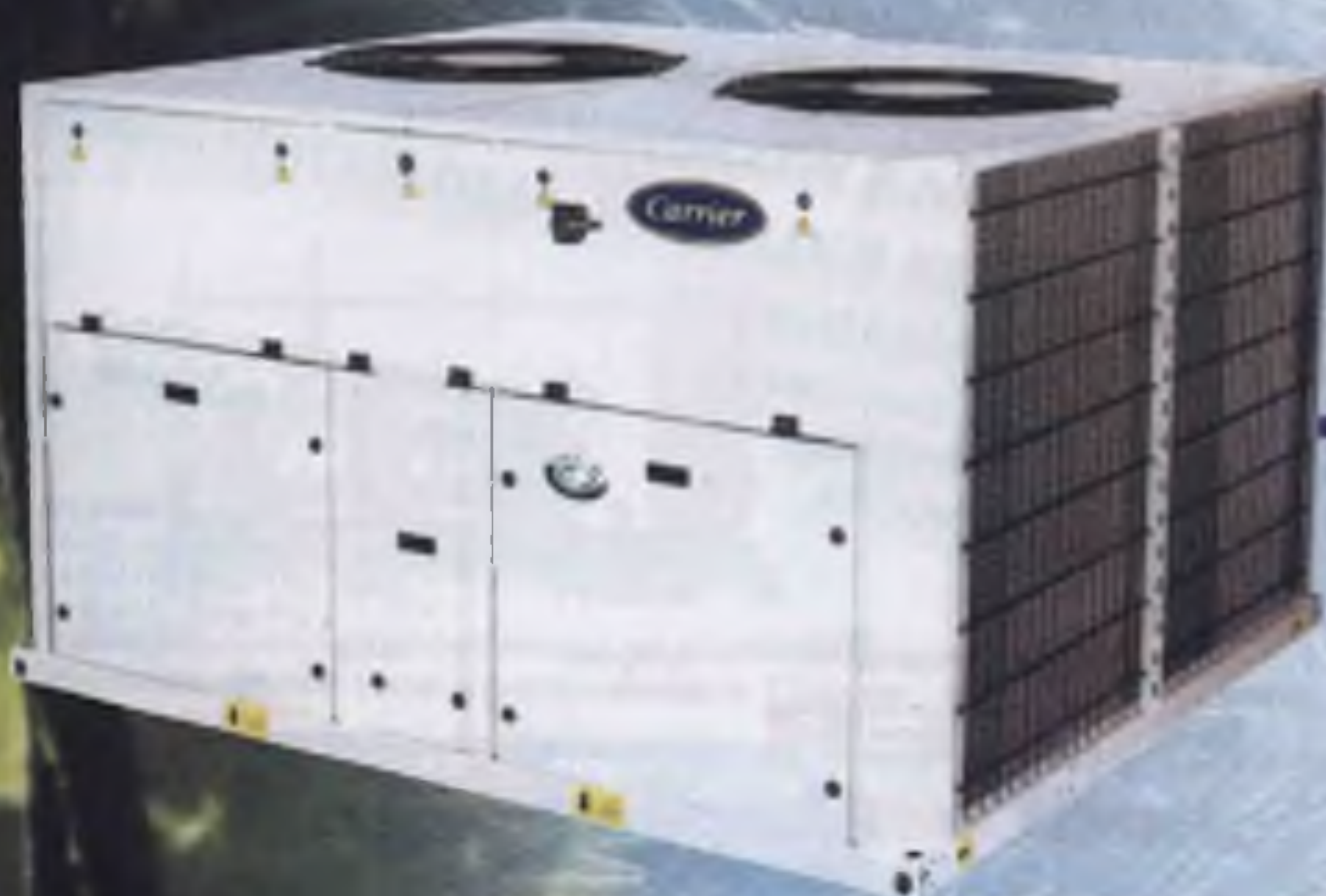
Кроме того, был расширен диапазон холодильных машин и тепловых насосов, укомплектованных гидравлическим модулем (30RA, 30RH).

● Оптимизация (технико-коммерческая) систем кондиционирования воздуха под требования каждого объекта

Используются специальные комплектации стандартных систем. Яркий пример — Comfort Zone-II как производная от систем с переменной подачей воздуха.

● Адаптация оборудования под сложные условия окружающей среды

Все оборудование Carrier, поставляемое в Россию, обязательно комплектуется дополнительными устройствами для работы при низких температурах окружающей среды. В то же время опциональное исполнение чиллеров позволяет работать при температуре воды на конденсаторе до 63 °C.



Carrier

CARRIER в 2000 году

В ЧИСЛЕ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ЦЕНТРАЛЬНЫХ СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА ПРЕДСТАВЛЕНЫ:

♦ *Российская премьера чиллера/теплового насоса 30RH нового поколения, сочетающего экологичность и высокие технологии*
Хладагент R407C, электронный расширительный клапан, бесшумный вентилятор Flying Bird с уникальным башенным креплением электродвигателя, спиральные компрессоры нового поколения, увеличивающие производительность на R407C по сравнению с R22.

♦ *Российская премьера новой производственной линии центральных кондиционеров 39III*

Линия не имеет аналогов по гибкости подбора установки. Заказчик может выбрать даже вид тепловой развязки между наружной и внутренней поверхностями кондиционера.

♦ *Российская премьера нового настенного вентиляторного доводчика 42HWC*

Аналог внутреннего блока настенных сплит-систем, работающий в водяной системе с холодильными машинами.

♦ *Третье поколение универсальных вентиляторных доводчиков 42Y с многофункциональным контроллером Maestro*

Расширенные возможности по программированию и регулированию работы группы вентиляторных доводчиков с возможной увязкой в центральную систему диспетчеризации.

♦ *Один из лучших американских крышных кондиционеров 50TJQ*

Отличительная особенность — возможность регулирования подмеса свежего воздуха от 0 до 100%.

♦ *Новое предложение от Carrier — котельное оборудование (DTG-120)*

В РЯДУ КОМФОРТНОГО (БЫТОВОГО) ОБОРУДОВАНИЯ ЯРКО ВЫДЕЛЯЮТСЯ:

♦ *Спектр настенных сплит-систем* — предлагается в комплектации с электронагревателем, в том числе тепловые насосы. Гарантия производителя на работу при температуре окружающей среды до -15°C .

♦ *Последнее поколение консольных сплит-систем 42GX/38HDT.*

♦ *Европейская премьера нового мобильного кондиционера 51AKS.*

♦ *Новая модель Carrier 38VVH в разряде систем VRF, совместимая со всеми внутренними блоками Carrier.*

♦ *Канальный кондиционер FB4A/38YCC* — внедорожник в мире климата. Гарантия производителя на работу при температуре окружающей среды до -34°C .

♦ *Система кондиционирования, не имеющая аналогов, для коттеджей и объектов до 200 м^2 — впервые представлена в полном комплекте, позволяющем обеспечивать охлаждение воздуха и отопление (в том числе при помощи газа).*
Популярная система воздухораспределения Comfort Zone-II.



Carrier-AHI

119881, Москва, ул. Малая Трубецкая, 8, 12-й этаж

Тел.: (095) 937-42-41; факс : (095) 248-20-55

E-mail: ahi_carrier_mow@matrx.ru




Термостаты и прессостаты КР и UT DANFOSS

Этот вид продукции был создан для обеспечения надежного контроля за процессами в холодильных установках

Прессостаты КР

- Лазерная сварка сильфона
- Ультракраткое время отскока контактов
- Патрубки под вальцовку или под пайку
- Корпус с защитой IP 44

Термостаты КР

- Широкий диапазон регулирования
- Простая установка
- Ультракраткое время отскока контактов
- Большой ресурс
- Номенклатурный ряд, отвечающий любым запросам

Термостаты UT

- Простота и надежность конструкции
- Фиксированный дифференциал
- Низкая цена

**Сделаны по
мировым стандартам**

- Широкий выбор термостатов и прессостатов для холодильной техники и систем кондиционирования воздуха
- Контактная система, защищенная от короткого замыкания и вибрации
- Уникальная конструкция сильфона
- Компактный, современный дизайн



Холодильная техника
и кондиционирование воздуха

Больше, чем Вы ожидаете



ВИНТОВЫЕ АГРЕГАТЫ НА БАЗЕ КОМПРЕССОРОВ HOWDEN

Канд. техн. наук Н.В.ТОВАРАС, С.Г.ПИНАЕВ, В.Б.КЛИМЕНКО, И.С.ГИМЕЛЬФАРБ, О.Г.ВОРОНКОВ

В настоящее время научно-производственная фирма "Химхолодсервис" совместно с фирмами *Special Engineered Systems (SES) International* (Нидерланды) и *Howden* (Шотландия) организовали в Подмосковном Нахабино производство винтовых компрессорных агрегатов на базе компрессоров HOWDEN.

Цель нового производства – создание конкурентоспособного отечественного оборудования.

Значительная часть комплектующих, не уступающих мировому уровню, изготавливается российской фирмой. Это маслоотделители, маслоохладители, маслонасосы, фильтры, силовые щиты, рамы. Электродвигатели, приварная запорная арматура, обратные и электромагнитные клапаны также отечественного производства. Компрессоры, систему автоматики, первичные датчики, ЗИП поставляет *SES International*.

В результате потребители холодильного оборудования России могут приобрести оборудование высокого качества при значительно меньшей по сравнению с зарубежными аналогами стоимости.



HOWDEN

Фирма HOWDEN, входящая в международную группу акционерных обществ HOWDEN, основана более 125 лет назад. Фирма специализируется на проектировании и производстве винтовых компрессоров и нагнетателей с крыльчатками объемного типа, которые продаются во всех странах мира. Она предоставляет клиентам всеобъемлющее послепродажное обслуживание.

HOWDEN – первая фирма в мире, начавшая выпуск винтовых компрессоров в промышленном масштабе, а также инициатор всех главных нововведений, включая впрыскивание масла. Этот принцип имеет первостепенное значение в области развития технологии производства компрессоров. С момента введения в эксплуатацию в 1957 г. первого винтового холодильного компрессора и до настоящего времени фирма HOWDEN занимает лидирующее положение в области производства винтовых компрессоров.

На сегодняшний день по всему миру установлено свыше 25000 компрессоров HOWDEN. Более 3000 их поставлено фирме SABROE. Крупными потребителями компрессоров HOWDEN являются известные фирмы *Frigoscandia, Grenco, Ilka-Mafa, Babcock* и др.

В Московском объединении "Колосс"



Сотрудники фирмы HOWDEN в Глазго

уже более 15 лет надежно работают два фреоновых холодильных агрегата на базе четырех компрессоров Howden WRV255.

Безмасляные винтовые компрессоры

Область применения безмасляных винтовых компрессоров HOWDEN весьма обширна: подача сжатого воздуха к потребителям на заводах, шахтах, электростанциях, обеспечение работы пневмоприводов различных приборов, бактериологическая обработка, распыление топлива и сажеобдувка, пневматическая транспортировка цемента, золы, муки и других порош-

Фреоновый агрегат на базе компрессоров HOWDEN WRV255 в московском объединении "Колосс"

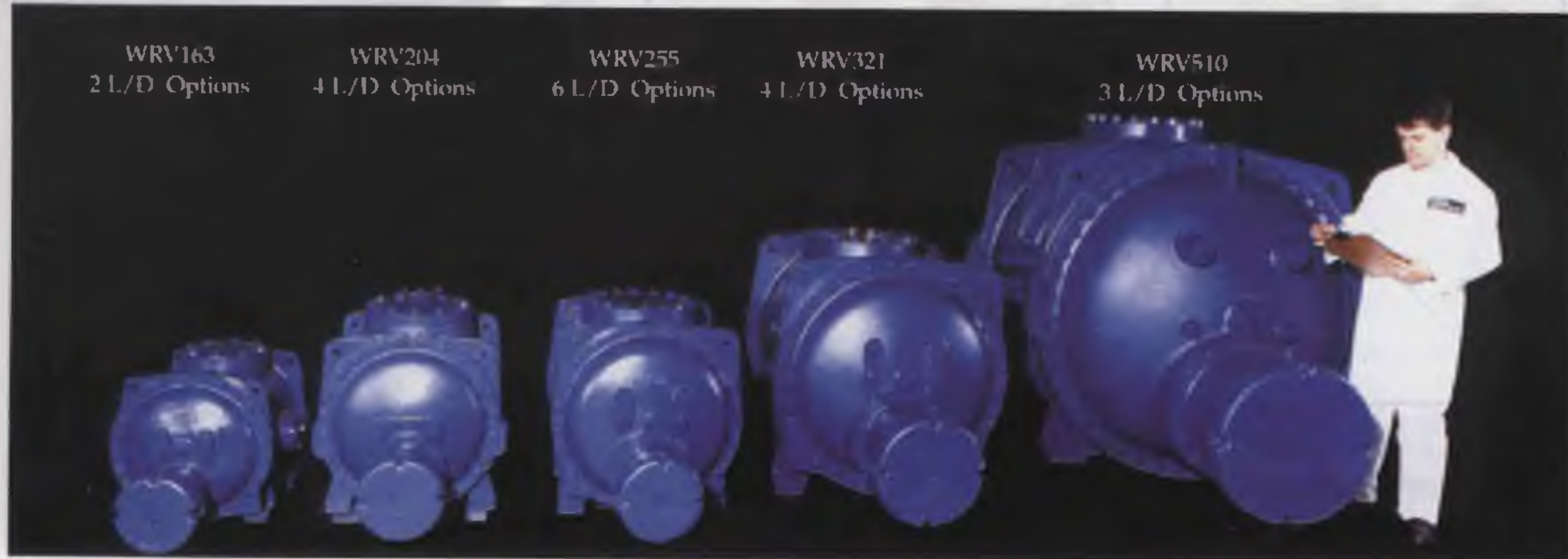
WRV163
2 L/D Options

WRV204
4 L/D Options

WRV255
6 L/D Options

WRV321
4 L/D Options

WRV510
3 L/D Options

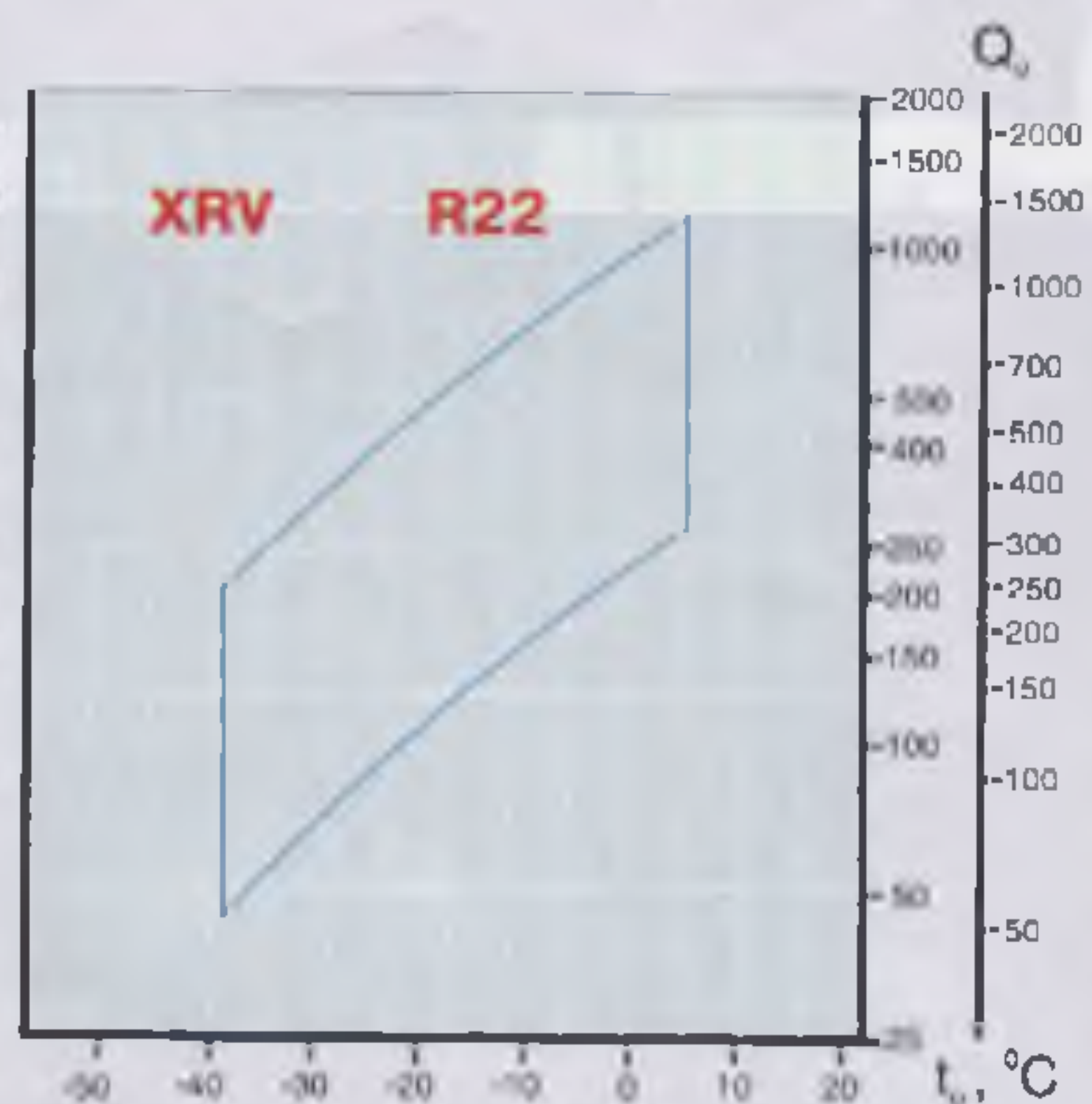
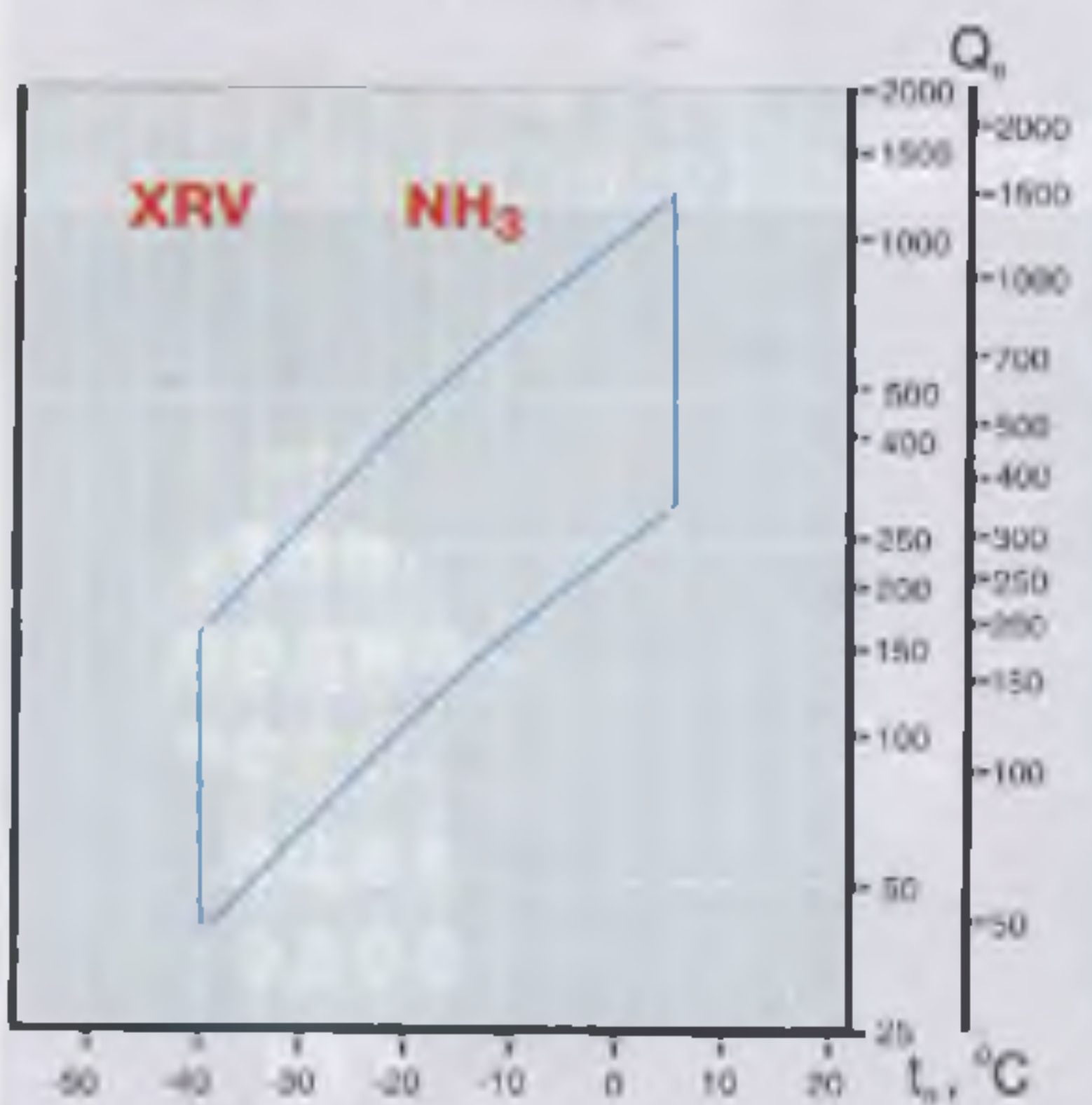
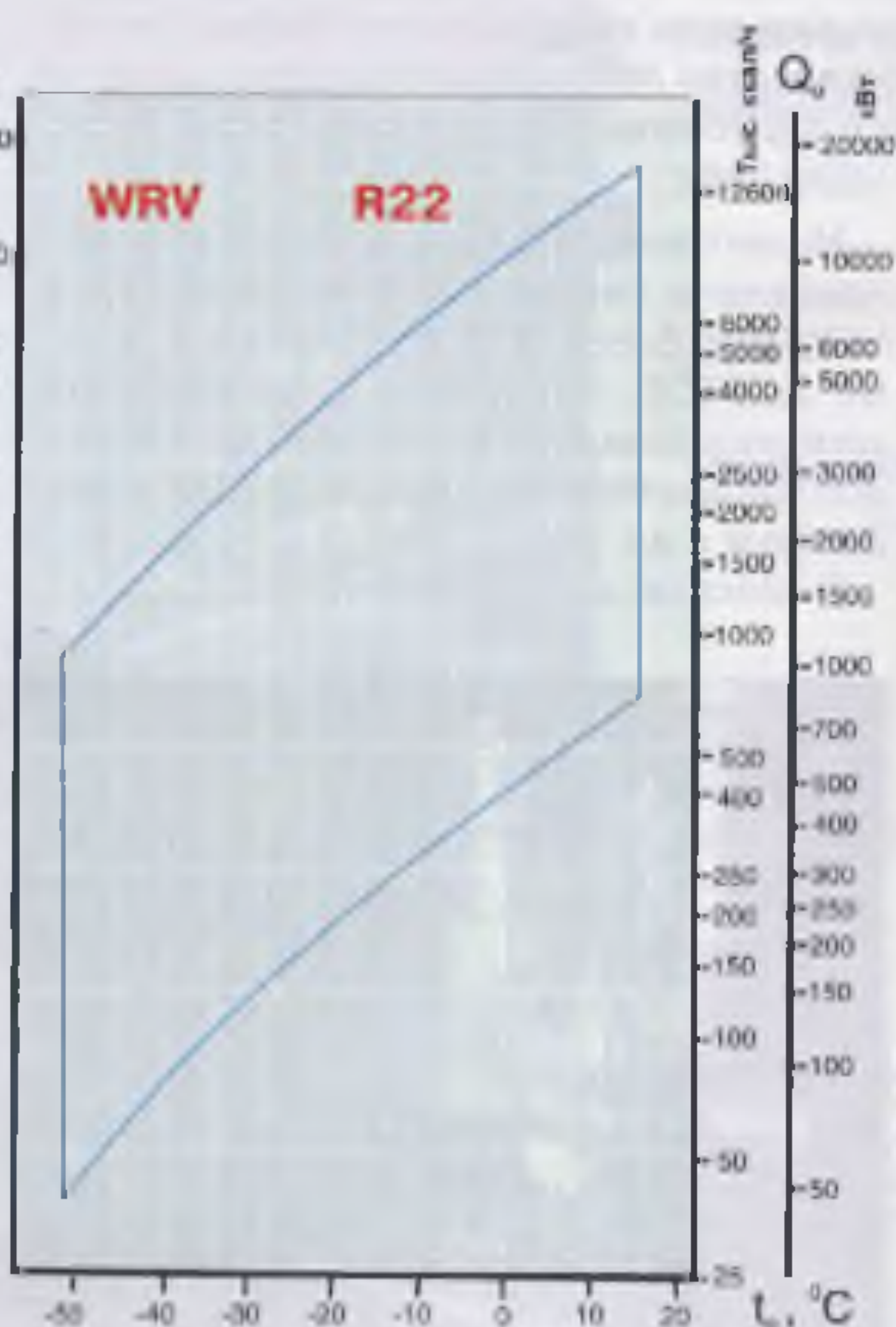
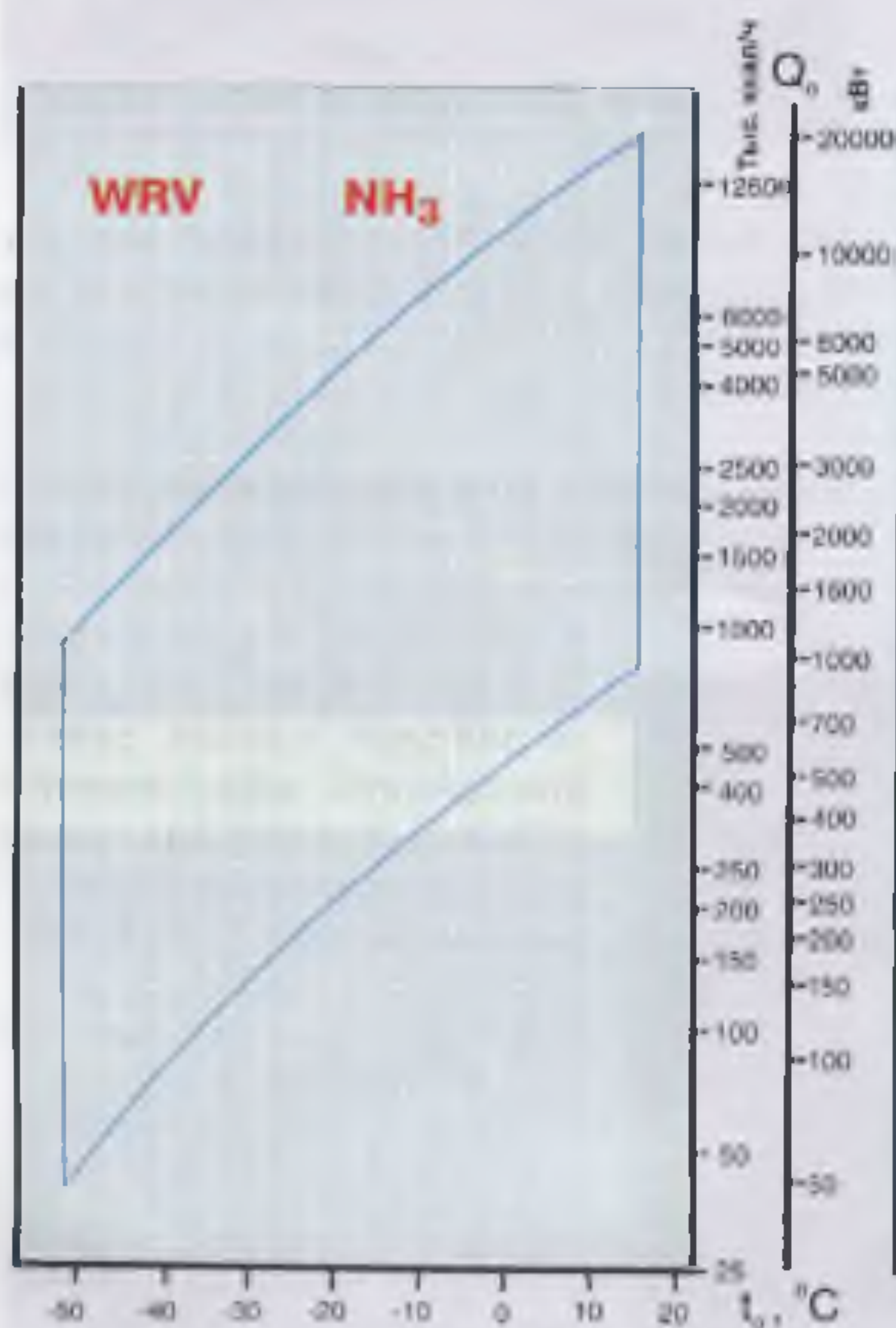




кообразных продуктов, химическая и нефтехимическая обработка продуктов, сжатие азота, метана, этилена, смешанных углеводородов, этана, пропана, неиспользуемого попутного газа на нефтепромыслах, хлора, бутана, пропилена, отходов газа, светильного, топочного, доменного газа, бутadiеностироловой смеси и др.

Винтовые компрессоры с впрыскиванием масла

Область применения компрессоров HOWDEN с впрыскиванием масла – системы кондиционирования воздуха, холодильные установки для замораживания и хранения пищевых продуктов (включая судовые), тепловые насосы, технологические системы охлаждения на химических и пи-



ДИАПАЗОН ХОЛОДОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ Q_0 ВИНТОВЫХ КОМПРЕССОРОВ ТИПОВ WRV И XRV



SES

International

Фирма *SES International* с ее более чем 35-летним опытом производства комплектных систем на базе винтовых компрессоров *HOWDEN* имеет солидную репутацию в индустрии охлаждающих и технологических газовых установок. Ее изделия отличает высочайшая надежность, и они практически не нуждаются в техническом обслуживании.

Наряду с компрессорными агрегатами фирма *SES International* выпускает охлаждающие машины (чиллеры) на различных хладагентах, емкостную и теплообменную аппаратуру, контейнерные установки.

воваренных заводах, охлаждение шахт и замораживание грунта, сжижение газа, сжатие газообразного топлива для газовых турбин, подземные системы повышения давления воздуха, регенерация диоксида углерода и сбор природного газа, а также сжатие гелия, пропана, бутана, метана, углеводородных смесей с водородом, сжиженного нефтяного газа, бутадиена, битумного дутьевого воздуха, пропилена.

Основные достоинства оборудования HOWDEN

Девиз фирмы *HOWDEN* – высочайшее качество и надежность изделий.

Фирмой разработаны и выпускаются 29 моделей, перекрывающих по объемной производительности диапазон от 300 до 14000 м³/ч.

Температура кипения может достигать – 57 °С. Диапазон холодопроизводительности при работе на аммиаке в стандартном режиме от 150 до 7000 кВт.

На диаграммах приведены диапазоны холодопроизводительности Q_0 в зависимости от температуры кипения t_0 для компрессоров *WRV* и *XRV*.

Весь ряд компрессоров построен на роторах диаметром 127; 163; 204; 255; 321; 510 мм.

Геометрическая степень сжатия 2,1...5,8; регулирование производительности – бесступенчатое.

Компрессоры рассчитаны на 50 000 ч работы без капитального ремонта. Используемый профиль винтов способствует продлению срока их службы и снижению уровня шума.

Двойные стенки компрессоров серии *WRV* обеспечивают безопасность их работы при высоких давлениях, а также низкий уровень шума.

Выпускаются бустерные компрессоры низкого давления, а также высокого давления – до 3 МПа и выше.

Стандартное исполнение корпуса – из чугуна, но по желанию заказчика возможна поставка корпуса из литой стали или из чугуна с шаровидным графитом.

В зависимости от применения и модели возможно использование подшипников скольжения и антифрикционных подшипников качения.

По сравнению с компрессорами других марок компрессоры *HOWDEN* обеспечивают наибольшую эффективность благодаря оптимальному расположению отверстия экономайзера.

Высокое качество обеспечивается тестированием в соответствии со стандартом *ISO 9001*.

Фирма производит агрегаты, машины и установки в судовом исполнении, имеет развитую ремонтную и сервисную сеть во многих странах мира. Ее продукция пользуется заслуженным авторитетом и повышенным спросом на флотах ведущих мировых держав.

Для повышения эффективности работы и увеличения холодильного коэффициента при температуре кипения ниже – 20 °С агрегаты комплектуются экономайзерами собственной разработки. При температуре кипения – 40...– 45 °С с точки зрения энергопотребления на производство единицы

холода выгоднее использовать двухступенчатые агрегаты. Компрессоры komponуются в двухступенчатый агрегат на одной общей раме.

Экономическая целесообразность использования одноступенчатого с экономайзером или двухступенчатого агрегатов определяется сопоставлением приведенных затрат на выработку единицы холода в каждом конкретном случае. Дело в том, что капитальные затраты на одноступенчатый агрегат с экономайзером существенно ниже, а энергозатраты выше, чем у двухступенчатого.



Винтовой компрессорный агрегат *WRV 163.180.50*, поставленный на Московский холодильник № 5/6



Чиллер на базе винтового компрессора *HOWDEN*

Типовой ряд компрессоров WRV и XRV

Серия	Объемная производительность, м³/ч									
WRV										
Модель	WRV163/1.45 550	WRV163/1.80 680	WRV204/1.10 815	WRV204/1.45 1095	WRV204/1.65 1220	WRV204/1.93 1340	WRV255/1.30 1590	WRV255/1.11 1755	WRV255/1.45 2150	WRV255/1.30 2395
Модель	WRV255/1.93 2630	WRV255/2.20 3190	WRV321/1.32 3830	WRV321/1.65 4790	WRV321/1.93 5260	WRV321/2.20 6385	WRV510/1.32 7660	WRV510/1.65 9575	WRV510/1.93 10510	
XRV										
Модель	XRV127-R1 293	XRV127-R3 397	XRV127-R4 489	XRV127-R5 576	XRV163/1.65 593	XRV163/1.93 710	XRV204/1.10 812	XRV204/1.45 1070	XRV204/1.65 1219	XRV204/1.93 1348

Агрегат на базе
винтового
компрессора
типа WRV
Опции: • двойной
масляный фильтр
• микропроцес-
сорный пульт
управления



Агрегат на базе
винтового
компрессора
типа XRV
Опции: • система
охлаждения масла LRI
• пусковой масляный
насос
• микропроцессорный
пульт управления

**Технические характеристики аммиачных компрессорных агрегатов
производства фирмы SES International на базе винтовых компрессоров WRV и XRV**

Модель	Описываемый объем, м³/ч	Холодопроизводительность Q_0 , кВт, и потребляемая мощность N_d , кВт, при t_1/t_2 , °C						Габаритные размеры (L×B×H), м	Масса, кг
		Q_0	N_d	Q_0	N_d	Q_0	N_d		
		-35/-10		-10/+35		-35/+35*			
XRV 127-R1	293	65	13	156	47	61	39	2,2×1,0×1,8	1600
XRV 127-R3	397	90	18	218	64	87	53	2,2×1,0×1,8	1600
XRV 127-R4	489	114	22	275	79	110	65	2,2×1,0×1,8	1700
XRV 127-R5	576	135	26	329	94	133	78	2,2×1,0×1,8	1800
XRV 163-165	593	137	26	329	94	133	78	2,4×1,0×2,1	1800
XRV 163-193	710	166	31	399	113	163	95	2,4×1,0×2,1	1800
XRV 204-110	798	195	37	480	137	191	113	2,5×1,0×2,2	2000
XRV 204-145	1070	273	47	670	174	269	145	2,5×1,0×2,2	2000
XRV 204-165	1219	301	53	735	198	295	165	2,5×1,0×2,2	2000
XRV 204-193	1348	324	59	791	216	315	182	2,5×1,0×2,2	2000
WRV 163-145	540	132	26	321	88	120	75	3,6×1,3×2,2	2300
WRV 163-180	670	164	32	398	106	150	91	3,7×1,3×2,2	2400
WRV 204-110	800	203	40	495	137	191	114	3,7×1,3×2,2	3200
WRV 204-145	1077	276	55	672	184	260	154	3,9×1,3×2,2	3300
WRV 204-165	1200	305	58	742	194	287	165	4,2×1,3×2,2	3800
WRV 204-193	1320	343	65	835	221	334	176	4,2×1,3×2,2	4000
WRV 255-110	1561	403	75	982	259	387	214	4,4×1,3×2,2	4300
WRV 255-130	1725	453	85	1100	291	447	229	4,5×1,4×2,2	4300
WRV 255-145	2120	547	105	1330	363	526	301	4,6×1,4×2,2	4400
WRV 255-165	2358	604	112	1470	386	580	320	4,8×1,4×2,2	4400
WRV 255-193	2590	680	131	1650	452	671	355	4,9×1,4×2,2	4500
WRV 255-220	3145	806	151	1960	517	774	428	4,7×1,4×2,2	4800
WRV 321-132	3773	974	183	2380	632	949	521	5,1×1,5×2,6	7200
WRV 321-165	4717	1210	227	2970	782	1180	645	5,4×1,5×2,6	7400
WRV 321-193	5180	1370	255	3350	900	1360	705	5,5×1,5×2,6	7500
WRV 321-220	6290	1620	301	3970	1030	1580	848	5,9×1,5×2,6	8000

Примечание. $V = 2950$ об/мин. Переохлаждение отсутствует. *С экономайзером.

Опытные специалисты НПФ «Химхолодсервис» готовы оказать помощь в выборе оборудования в зависимости от условий эксплуатации.

* * *

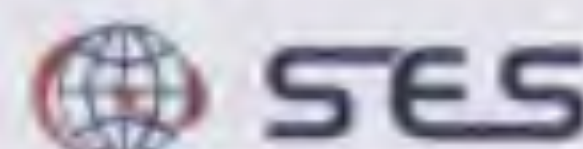
Оборудование HOWDEN и SES International сертифицировано и имеет разрешение Госгортехнадзора России на применение во взрывопожароопасных и химически опасных производствах.

НПФ «Химхолодсервис», имеющая эксклюзивные права представителя фирм HOWDEN и SES International в России, осуществляет:

- подбор оборудования необходимой комплектации в зависимости от конкретных условий эксплуатации (температуры кипения, холодопроизводительности, особенностей энергообеспечения, тепловых нагрузок, жесткости охлаждающей воды, степени автоматизации и т.д.);

- поставку на условиях EXW или DDP;
- проектную привязку оборудования;
- шеф-монтаж;
- пуск и наладку;
- сервисное обслуживание.

НПФ «Химхолодсервис» поставила винтовой компрессорный агрегат WRV 163.180.50 с силовым шкафом и устройством плавного пуска отечественного производства на Московский холодильник № 5/6, осуществляет привязку, шеф-монтаж и пусконаладку.



125422, Москва, ул. Костякова, 12, офис 96.

Тел.: (095) 210-80-19, 210-45-11, 976-48-04, 210-53-11, факс: (095) 976-30-60.

«Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика»

В дни работы выставки «Сантехника, отопление, кондиционирование-2000» «ЕВРОКЛИМАТ» – ведущая компания-практик в области кондиционирования и вентиляции – представила на суд специалистов свою первую книгу: «Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика». Феноменальная популярность книги, сопровождающая ее с момента выхода в свет, превзошла все ожидания. Почти одна тысяча экземпляров была продана за три дня работы выставки!

В чем же причина такого успеха? Ответы на эти вопросы прозвучали во время презентации книги в «Президент-отеле», где собралось более 300 специалистов из всех регионов России.

Перед собравшимися выступили: генеральный директор компании «ЕВРОКЛИМАТ» Г.Ю.Горовой, академик РААСН В.Н.Богословский, президент АВОК член-кор. РААСН Ю.А.Табунщиков, главный инженер компании «ЕВРО-КЛИМАТ» А.Д.Гальперин, руководитель проектного отдела С.М.Звягинцева, руководитель проектной группы отдела вентиляционного и профессионального оборудования И.В.Седых, заместитель генерального директора ОАО «ГипроИВ» В.А.Лопухина, директор фирмы «Агрохолод» (г. Белгород) М.М.Герман, генеральный директор компании WOLTER (Германия) г-н Крессе, руководитель регионального отдела компании «ЕВРОКЛИМАТ» В.П.Мурашко. Все выступающие отмечали актуальность и своевременность появления этого издания, его высокий профессиональный уровень, прекрасное полиграфическое исполнение, выражали надежду, что просветительская деятельность компании «ЕВРОКЛИМАТ» – ведущей российской компании в области кондиционирования и вентиляции – будет продолжаться и впредь.

За 6 лет работы на рынке климатического оборудования и вентиляции компания «ЕВРОКЛИМАТ» прекрасно зарекомендовала себя среди профессионалов. Сегодня более 200 сотрудников компании успешно решают любые задачи:

- проектирование систем кондиционирования и вентиляции воздуха на базе современного оборудования лучших зарубежных и отечественных производителей;
- поставка оборудования на объекты заказчика в любой регион России;
- проведение работ по монтажу и пусконаладке систем;
- обеспечение гарантийного и сервисного обслуживания оборудования.

Более 300 московских и региональных партнеров работают с ком-



Генеральный директор компании «Евроклимат» Г.Ю.Горовой беседует с академиком В.Н.Богословским



На трибуне руководитель регионального отдела В.П.Мурашко

панией «ЕВРОКЛИМАТ» во всех регионах России и других странах СНГ. В совместной работе накоплен огромный практический опыт работы по всем направлениям деятельности компании. Специалисты компании всегда охотно делились и делятся своим опытом на курсах и семинарах, регулярно проводимых в Учебном центре компании. На занятиях неоднократно поднимался один и тот же вопрос: почему бы опыт, накопленный компанией «ЕВРОКЛИМАТ» в практической работе, не систематизировать в виде книги? Тогда в одном издании можно было бы дать ответы на все вопросы, наиболее часто возникающие в практической работе проектировщиков, монтажников, эксплуата-

ционных климатических и вентиляционных систем.

Действительно, современный специалист – будь то проектировщик, монтажник или инженер сервиса – должен хорошо знать не только свою часть работы, но и обладать широким кругозором. А в России пока явно недостает изданий, в которых помимо вопросов теории большое внимание уделялось бы современному климатическому оборудованию и возможностям его применения. От недостатка информации страдают не только учащиеся и выпускники вузов, но и опытные специалисты. Не теряет актуальности и тот факт, что данные, необходимые проектировщикам в практических расчетах, зачастую разрознены, в связи с чем их приходится выискивать в разных источниках.

В своей книге компания постаралась восполнить эти пробелы. Из ее ведущих сотрудников была создана редакционная коллегия, которая разработала структуру издания, форму подачи материала.

Книга состоит из 9 основных разделов:

1. Значение кондиционирования воздуха.
2. Требования к системам кондиционирования воздуха и системам вентиляции.
3. Типы кондиционеров.
4. Вентиляционное оборудование и аксессуары.
5. Источники шума в системах вентиляции и кондиционирования и мероприятия по снижению уровня шума.
6. Разработка систем кондиционирования и вентиляции.
7. Автоматизация систем кондиционирования воздуха и вентиляции.
8. Основные принципы монтажа систем кондиционирования и вентиляции.
9. Примеры использования различных типов оборудования и примеры проектирования систем кондиционирования.

Насыщенная информацией, необходимой в повседневной работе, книга может стать настольным пособием для любого специалиста в области проектирования, монтажа и эксплуатации систем кондиционирования и вентиляции, а также для студентов профильных специальностей.

М.И.БЕЙЗМАН



Один из авторов книги, главный инженер компании «Евроклимат» А.Д.Гальперин: автограф на память



ХОЛОДИЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ фирмы ZANOTTI S.p.A. – ЭТО ВЫСОКАЯ СТЕПЕНЬ ЗАВОДСКОЙ ГОТОВНОСТИ И ГАРАНТИЯ НАДЕЖНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

При строительстве или реконструкции предприятий, использующих холод, большое значение имеет оптимальный выбор холодильного оборудования как по холодопроизводительности, так и по количеству. Одна из функций Московского представительства фирмы ZANOTTI S.p.A. (Италия) – оказание клиенту в этом квалифицированной помощи. Широкая номенклатура выпускаемого фирмой холодильного оборудования позволяет в короткий срок осуществить его подбор в соответствии с техническими условиями клиента.

Отличительная особенность холодильного оборудования Zanotti – малая энергоемкость, компактность, высокая степень заводской готовности, что позволяет в сжатые сроки производить монтажные и пусконаладочные работы. Последний фактор имеет особо важное значение при реконструкции действующего предприятия.

В случае, если клиент предъявляет условия, значительно отличающиеся от стандартных, фирма не отказывается выполнить разовый заказ. При этом могут быть предложены компрессор или группа компрессоров любой фирмы, выбранной клиентом, охлаждаю-

щие приборы требуемой геометрии с соответствующими вентиляторами и т. д.

Многолетний опыт, накопленный фирмой, позволяет, исходя из соотношения холодопроизводительность – цена – срок ввода в эксплуатацию, предложить клиенту оборудование любой комплектации.

При строительстве холодильников для определения первоначальных капиталовложений большое значение имеет коэффициент использования строительной площади, который можно условно принять как отношение площади, занятой под технологический процесс (охлаждение, замораживание, хранение, производство), к площади самого сооружения. Например, при классической схеме централизованного холодоснабжения площадь, занимаемая машинным отделением и его вспомогательными помещениями, составляет примерно 5–8% от площади сооружения. Однако инженерное обеспечение этих помещений – отопление, вентиляция, коммуникации трубопроводов – значительно увеличивает эксплуатационные затраты.

Концепция фирмы ZANOTTI S.p.A., ориентированная на изготовление и поставку холодильного оборудования, не требующего для своей установки помещений и сложных монтажных работ, позволяет при проектировании предприятий или реконструкции действующих использовать наиболее рациональные решения. Например, помещения, освобождающиеся при реконструкции предприятия, могут быть переоборудованы в технологические цехи, холодильные камеры или бытовые помещения.

Сравнение холодильных объектов, построенных традиционным способом и из легких металлических конструкций (ЛМК), показывает, что в последнем случае существенно сокращаются непроизводительные площади. Продолжительность монтажных и пусконаладочных работ на низкотемпературном холодильнике расчетной вместимостью 1800–2000 т, укомплектованном моноблоками серии BRS фирмы ZANOTTI S.p.A., не превышает 8 рабочих дней для бригады из 4 человек.

При реконструкции холодильных камер или переоборудовании неохлаждаемых помещений в охлаждаемые часто не представляется возможным использовать моноблоки. В этих случаях фирма ZANOTTI S.p.A. предлагает широкий спектр би-блочного, т. е. раздельного, оборудования (компрессорно-конденсаторный и воздухоохладительный или водоохладительный блоки).

Удачным примером может служить переоборудование неохлаждаемого склада в две низкотемпературные холодильные камеры (32×15×3,6 м) суммарной расчетной вместимостью 850 т. Камеры оснащены 4 напольными воздухоохладителями и 2 компрессорно-конденсаторными агрегатами с компрессорами Bitzer-тандем. Продолжительность монтажных и пусконаладочных работ комплектного оборудования в камерах бригадой из трех человек заняла не более 14 рабочих дней.



Низкотемпературный комплекс вместимостью 2000 т из легких металлических конструкций, оборудованный моноблоками серии BRS (Московская обл.)



Холодильник вместимостью 1250 т, оборудованный моноблоками серии BRS (г. Калининград)



Реконструированный мясоперерабатывающий завод, оснащенный би-блоками серии MDB (г. Калининград)

В поставку холодильного оборудования входят все необходимые комплектующие изделия, позволяющие в полном объеме выполнить монтажные и пусконаладочные работы. В комплектацию, согласованную с клиентом, можно дополнительно включить запасные части на 2–3-летний период эксплуатации, а также холодильное масло, монтажный и эксплуатационный инструмент. Данный принцип позволяет при поставке оборудования в любую удаленную точку на территории

России и других стран СНГ быстро производить монтажные и пусконаладочные работы и организовывать надежную эксплуатацию холодильного оборудования.

В случае дефицита площади клиенту могут быть поставлены трехкомпрессорные агрегаты требуемой холодопроизводительности («централь»).

Краеугольным камнем в поставке оборудования является цена, представляющая собой совокупность таких затрат, как таможенная очистка и налоговые сборы; транспортные услуги и страхование груза; заводская стоимость оборудования; монтажные и пусконаладочные работы; сервисное обслуживание.

Более чем 6-летний опыт работы фирмы ZANOTTI S.p.A. на территории России и других стран СНГ позволяет сделать следующие выводы.

Ориентировочная стоимость поставки промышленного оборудования для низкотемпературных распределительных и производственных холодильников (температура в камерах $-30...-18^{\circ}\text{C}$) зависит от многих факторов и составляет от 48,27 до 21,95 долл. США на 1 м^3 охлаждаемого объема камеры, что значительно ниже цен других изготовителей-поставщиков.

Оборудование с эмблемой ZANOTTI S.p.A. можно применять не только в виде традиционных моно- и библоков, сплит-систем на холодильниках для хранения скоропортящейся продукции, но и в холодильных установках различной комплектации для ее замораживания и охлаждения, поддержания заданных температурно-влажностных параметров воздуха в камерах созревания сыров, сушки и выдержки колбас, в технологических цехах пищевых производств, в архивных помещениях для хранения кино- и фотодокументов и т. д.

В заключение следует еще раз подчеркнуть, что фирма ZANOTTI S.p.A., имея 38-летний опыт разработки и производства холодильного оборудования, способна оперативно осуществлять его поставку, а также запасных частей и монтажных изделий практически для всех отраслей промышленности и торговой сферы России.

Л.С.КОТЛЯР,
технический менеджер представительства

Россия, 123056, Москва,
Электрический пер., д. 8, стр. 5
Многоканальный
тел/факс. 007-095-796-9614
E-mail: zanotti@ursus.ru



Низкотемпературная камера, переоборудованная из неохлаждаемого склада (Московская обл.). Холодоснабжение осуществляется компрессорно-конденсаторными агрегатами серии HCU с компрессорами Bitzer-тандем



Некоторые особенности применения теплоносителя на основе пропиленгликоля в холодильном оборудовании

Канд. техн. наук
Л.С.ГЕНЕЛЬ, М.Л.ГАЛКИН,
ООО "Спектропласт"
канд. техн. наук
С.С.СОРОКИН,
ОАО "Альфа Лаваль Поток"

Проблемы, которые возникают у потребителей при использовании теплоносителей (хладоносителей) в холодильном оборудовании, обусловлены в основном взаимодействием их с металлическими поверхностями. К числу таких проблем относятся: коррозия металла под воздействием теплоносителя; образование накипи на стенках оборудования; изменение состава теплоносителя в процессе эксплуатации и соответственно его теплофизических свойств.

Эти проблемы, если не обращать на них должного внимания, приводят к сокращению сроков службы холодильного оборудования, увеличению затрат на проведение профилактических и ремонтных работ, требующих в отдельных случаях его остановки, что, в свою очередь, может вызвать ухудшение качества или порчу охлаждаемой продукции.

В настоящее время в пищевых производствах наиболее широкое применение в качестве теплоносителя получили растворы CaCl_2 , MgCl_2 , K_2CO_3 , которые очень экономичны по прямым затратам. Однако из-за высокой агрессивности этих растворов косвенные затраты, связанные с ухудшением качества продуктов, могут многократно превысить прямые затраты. Поэтому наблюдается тенденция их замены теплоносителями, обеспечивающими большую надежность работы холодильного оборудования. К их числу в первую очередь относятся водные растворы многоатомных спиртов, в том числе пропиленгликоля (ПГ), этиленгликоля, глицерина.

Водные растворы пропиленгликоля выгодно отличаются по токсикологическим свойствам от традиционных теплоносителей технического назначения на основе этиленгликоля. Этиленгликоль ядовит (ГОСТ 19710-83), и поэтому его применение в пищевой промышленности крайне затруднительно, в то время как пропиленгликоль является пищевой добавкой (E1520).

При использовании в качестве теплоносителей вод-

ных растворов глицерина усиливаются требования к прокладкам (уплотнениям) и деталям оборудования из неполярных резин и пластмасс некоторых марок. При температурах до -20°C глицериновые растворы имеют большие значения вязкости, чем пропиленгликолевые. Кроме того, сложнее решаются коррозионные проблемы.

Температурный диапазон применения теплоносителя на основе пропиленгликоля от -50 до $+107^\circ\text{C}$, однако в пищевых производствах этот теплоноситель оказался наиболее конкурентоспособным по комплексу параметров в диапазоне температур от -20 до -1°C .

Пропиленгликоль (1,2-пропиленгликоль, пропандиол) – бесцветная густая жидкость со слабым характерным запахом, смешивается с водой и спиртом, обладает гигроскопическими свойствами. Его температура кипения при атмосферном давлении $187,4^\circ\text{C}$, температура плавления -60°C , плотность при 20°C $1,037\text{ г/см}^3$.

Некоторые основные свойства водных растворов пропиленгликоля при различных концентрации и температуре приведены в табл. 1.

Для проведения коррозионных испытаний растворы ПГ готовили на дистиллированной и водопроводной воде. Скорость коррозии образцов стали Ст3 в теплоносителях на основе водных растворов CaCl_2

Таблица 2

№ состава/вода	Содержание растворенных компонентов	Скорость коррозии, мм/год		
		Контрольный раствор (без противокоррозионной добавки)	КПК-1	КПК-2
1/дистил.	18% CaCl_2	0,45	–	0,09
2/водопр.	18% CaCl_2	1,51	–	0,15
3/дистил.	30% ПГ	0,10	Менее 0,01	–
4/водопр.	30% ПГ	0,84	0,03	–
5/водопр.	30% ПГ (растворенные продукты накипи с оборудования, работавшего на CaCl_2)	3,30	–	0,17

Примечания: 1. Испытания проведены в сопоставимых условиях для всех образцов весовым методом по ГОСТ 9.908-85. Для проведения испытаний использовали нестандартные образцы в виде отрезков трубы диаметром 20 мм, лучше имитирующих, по мнению авторов, условия эксплуатации оборудования. Поэтому приведенные значения скорости коррозии могут рассматриваться только как относительные.
2. В водопроводной воде (составы 2, 4 и 5) обнаружены ионы железа 0,3 мг/л, меди 1,0 и хлора 25 мг/л.
3. Содержание некоторых коррозионно-активных компонентов в коррозионной среде (состав 5) – катионы (определены атомно-абсорбционным методом): железо – 86,53, медь – 14,21 мг/л; анионы (определены химическим анализом): хлор – 577,8 мг/л.

Таблица 1

Показатель	Свойства водных растворов ПГ при концентрации, %					
	40		30		20	
	+18 $^\circ\text{C}$	-4 $^\circ\text{C}$	+18 $^\circ\text{C}$	-4 $^\circ\text{C}$	+18 $^\circ\text{C}$	-4 $^\circ\text{C}$
Температура начала кристаллизации, $^\circ\text{C}$	-20,5		-12,3		-7,5	
Плотность, кг/м^3	1032	1043	1025	1036	1015	1021
Вязкость, $\text{мПа} \cdot \text{с}$	4,8	15,6	3,12	8,87	2,1	5,14
Теплопроводность, $\text{Вт/(м} \cdot \text{К)}$	0,398	0,388	0,442	0,424	0,488	0,468
Теплоемкость, $\text{Дж/(кг} \cdot \text{К)}$	3760	3740	3930	3920	4020	4060

и ПГ при введении 3% концентрата противокоррозионных добавок марок КПК1 и КПК2 приведена в табл. 2.

Из табл. 2 видно, что меньшей коррозионной активностью обладают растворы, приготовленные на дистиллированной воде (составы 1 и 3), чем на водопроводной (составы 2 и 4). Наличие анионов хлора в сочетании с катионами железа и меди придает теплоносителю чрезвычайно высокую коррозионную активность, способную выводить из строя детали оборудования, в том числе изготовленные из нержавеющей стали, меди, латуни. Скорость коррозии в таких условиях может достигать, по нашим данным, более 1 мм/год, а места сварки металлов подвержены опасности коррозионного растрескивания.

Одной из возможных причин повышенного содержания анионов хлора в системе холодоснабжения является присоединение к ней оборудования, ранее работавшего на растворе CaCl_2 . Пропиленгликоль, являясь поверхностно-активным веществом, способствует вымыванию старых отложений на стенках оборудования и их переходу в раствор.

По техническому заданию, согласованному со специалистами фирмы ОАО "Альфа Лаваль Поток", ООО "Спектропласт" разработало ряд марок концентратов противокоррозионных добавок (КПК) для теплоносителей на основе ПГ. Концентраты вводятся в раствор пропиленгликоля в количестве от 2 до 6 мас.% с учетом диапазона температур эксплуатации и материалов, используемых в теплообменном оборудовании. Применение их в несколько раз уменьшает скорость

коррозии стенок оборудования (см. табл. 2) и образования накипи на них. Это позволило ОАО "Альфа Лаваль Поток" приступить к изучению возможности использования более дешевых сплавов для снижения стоимости оборудования.

Концентраты выпускаются ООО "Спектропласт" по ТУ 2422-001-11490846-99. Имеется гигиенический сертификат № 770130242Т30583089. Теплоноситель на основе ПГ с соответствующим содержанием КПК относится по опасности (ГОСТ 12.007-76) к 4-му классу – вещества малоопасные.

ООО «Спектропласт» проводит испытания теплоносителей, имитирующие различные условия их эксплуатации в теплообменном оборудовании, разрабатывает рецептуры и изготавливает КПК и/или окрашивающих добавок.

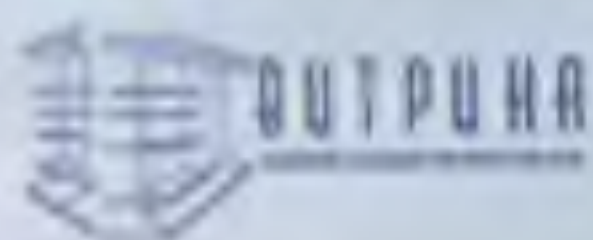
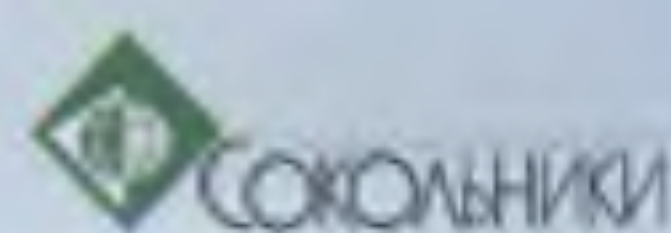
С учетом ужесточения требований к надежности холодильного оборудования, гигиеническим и взрывопожаробезопасным условиям производств, а также возможности существенного снижения коррозионной активности теплоносителей путем введения в них противокоррозионных добавок можно прогнозировать на ближайшее время повышение объемов применения в холодильной технике теплоносителей на основе водных растворов пропилен-гликоля.

ООО "Спектропласт"

111123, Москва,
2-я Владимирская ул., 11.
Тел. ф.: (095) 305-4370,
176-0174.
E-mail: vespekr@cityline.ru

Alfa Laval

ОАО "Альфа Лаваль Поток"
141070, Королев,
ул. Советская, 73,
тел.: (095) 232-1250.



**6-9 июня
2000 года**

Россия, Москва,
выставочный центр
"Сокольники",
павильоны
4, 4б, (8000 м²)



Организаторы
выставки:

Культурно-выставочный
центр "Сокольники"
Российская Ассоциация
магазиностроителей
"Витрина"

Министерство Торговли РФ
Торгово-промышленная
палата РФ
Департамент потребительского
рынка и услуг Правительства
Москвы

ИНФОРМАЦИОННЫЕ
СПОНСОРЫ
ТОРГОВОЕ **МОДЕСТИ**
ТОРГОВЛИ

ОПТОВИК

ИНФОРМАЦИОННЫЕ
ПАРТНЕРЫ

ВСВ МАШИНЫ
СТРОИТЕЛЬСТВА

LaricS

ЖИЗНЬ

Оргкомитет выставки: 107113, Москва, Сокольнический бульвар, павильон 4. Тел: (095) 268-1405, 268-4262, 268-9111, 977-6772, 268-9992;
факс (095) 269-4262, 268-0891, 268-6222 E-mail: info@expo-shop.ru, market@expo-shop.ru, http://www.expo-shop.ru

Новые двухпроводные датчики РТС для приборов ОВЕН ТРМ-9ХХ

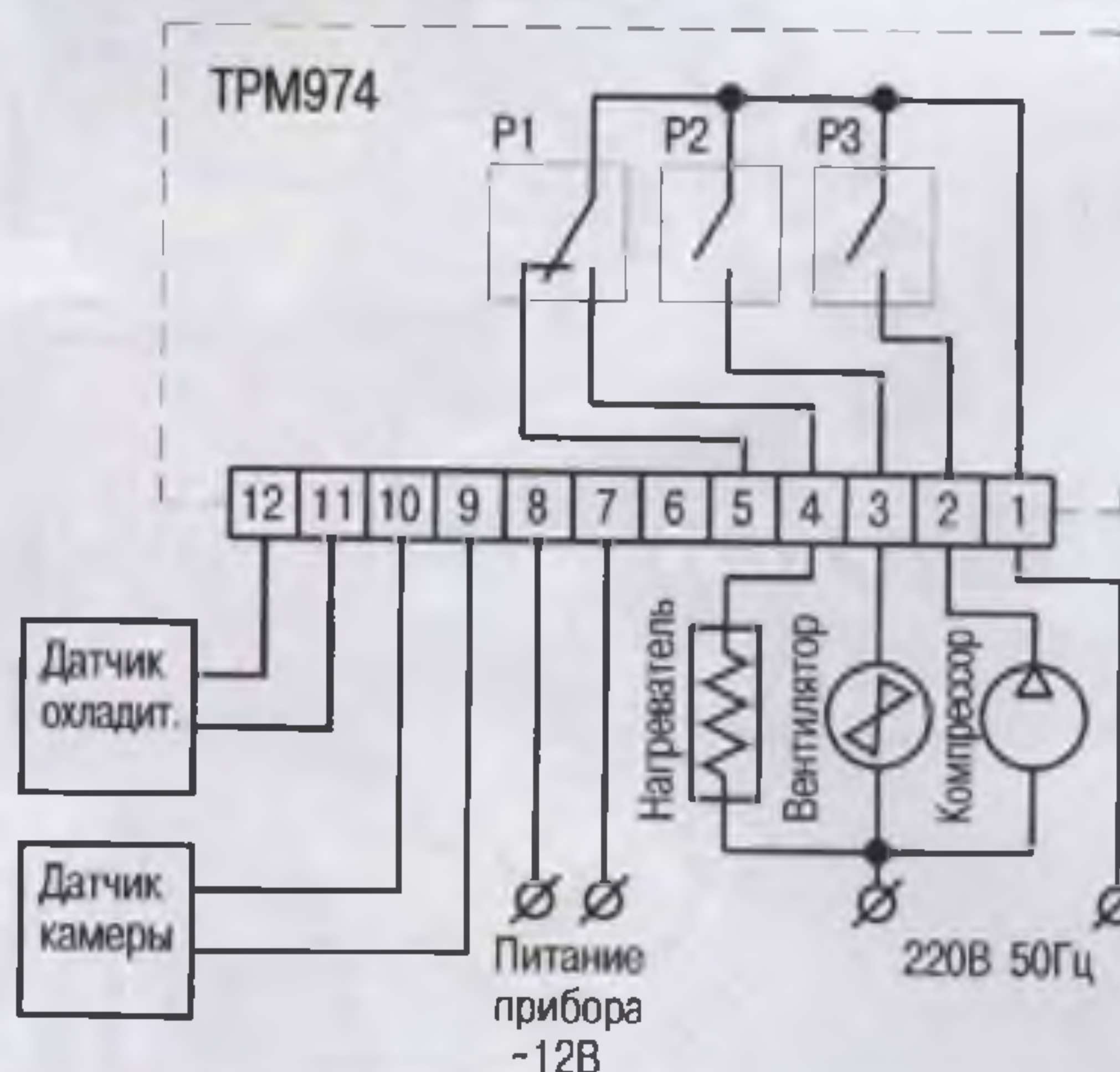
Специалистам по холодильной технике хорошо известно, что надежность работы оборудования во многом зависит от качества и рабочих характеристик датчиков, управляющих контроллеров. Качество датчиков определяется используемыми материалами: типом чувствительного элемента, материалом кабеля и кожуха, в который заключен чувствительный элемент.

Новые датчики для приборов ОВЕН ТРМ-9ХХ делаются из лучших на сегодняшний день материалов, обеспечивающих высокую степень надежности даже в самых неблагоприятных условиях.

Технические характеристики датчиков РТС для приборов ТРМ-9ХХ

Тип чувствительного элемента	Полупроводниковый РТС сенсор
температурный диапазон, °С	-55...+140
Кабель	Силиконовый с максимальной устойчивостью к повышенной влажности и неблагоприятным температурным условиям
температурный диапазон, °С	-80...+200
Кожух	Нержавеющая сталь типа 12Х18Н10Т, обеспечивающая долговечность датчиков

Новые датчики
имеют двухпроводную
схему подключения
к приборам серии
ТРМ-9ХХ





Из Бюллетеня МИХ

ПОДДЕРЖАНИЕ ЧИСТОТЫ ГРАДИЕН С ПОМОЩЬЮ ОЗОНИРОВАНИЯ

В результате эксплуатационных испытаний было установлено, что озонирование значительно лучше, чем ультрафиолетовое облучение и ионизация. Несмотря на то что оно не обеспечивало такого высокого уровня дезинфекции, как обычные биоциды, можно утверждать, что последние применялись в увеличенных дозах и что эффект увеличенной дозы озона был бы таким же. Тем не менее необходимо проводить дальнейшие исследования озонирования с целью изучения его влияния на некоторые материалы, используемые в системах охлаждения. Следует также определить капитальные и эксплуатационные затраты на озонирование.

*Singh J., Hawkins J.//Build. Serv. J., GB, 1996.07, vol. 18, № 7, pp.39–40.
БМИХ, 1997, № 3, с. 72.*

КОНТРОЛЬ ПОТОКА ЖИДКОСТИ В ИСПАРИТЕЛЯХ НАСОСНО-ЦИРКУЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМ

Подача жидкости в обычные промышленные установки с насосно-циркуляционными системами регулируется с помощью ручных регулирующих вентилей. В статье рассматриваются преимущества автоматического регулирования подачи жидкости в испарители, а также технические особенности систем. Результаты испытаний, проведенных на холодильнике в Дании, показали, что можно уменьшить количество хладагента, заряжаемого в насосно-циркуляционные системы, путем регулирования подачи жидкости в испарители.

*Jessen L.M.//Proc. Ammonia Actual. Conf., Paris, FR., 1996.09.27, pp.66–69.
БМИХ, 1997, № 3, с. 72.*

ОРГАНИЧЕСКИЕ РАССОЛЫ

Создан рассол на основе гликоля, который может быть использован при высокой температуре — до 160 °C, а также рассол на основе спирта, не вызывающий коррозии. Поэтому его можно применять в системах из стали, а также там, где имеются алюминиевые сплавы. Этот рассол безвреден для людей, обладает низкой вязкостью и может применяться в широком диапазоне температур.

*Tokuno Y.//Refrigeration, Japan., 1996.05, vol. 71, № 823, pp.505–512.
БМИХ, 1994, № 3, с. 78.*

НОВЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ В СОЗДАНИИ ХОЛОДИЛЬНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ТОРГОВОГО ХОЛОДИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Достигнуты большие успехи в создании и использовании озонобезопасных хлада-

гентов (HFC), таких как, например, R404A, для торгового холодильного оборудования. При этом снижается зарядка системы хладагентом и уменьшаются утечки в процессе эксплуатации. Такими примерами являются новые децентрализованные системы. В последних проектах предусмотрено также и снижение расхода энергии. Предполагается, что разработка таких систем будет продолжена. Создание небольших компрессоров с высоким холодильным коэффициентом позволит снизить зарядку установок хладагентом и значительно уменьшить утечки. Новые достижения в создании эффективных холодильных систем позволят персоналу супермаркетов продавать широкий ассортимент продуктов при обеспечении контроля температуры, сокращения расхода электроэнергии и отсутствия неблагоприятного влияния на окружающую среду.

*Likes P.W.//Proc. Lexington Meet., IIR, FR/US, 1996.10.02–04, 1996–6, 153–157.
БМИХ, 1997, № 3, с. 79.*

ХРАНЕНИЕ ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ В УСЛОВИЯХ РЕГУЛИРУЕМОЙ ГАЗОВОЙ СРЕДЫ (РГС) В БЫТОВЫХ ХОЛОДИЛЬНИКАХ

Последние разработки небольших абсорбционных агрегатов для разделения воздуха на отдельные компоненты могут быть использованы для создания отсека с РГС в бытовых холодильниках. Цель исследований заключалась в оценке влияния периодических нарушений режима хранения (состава РГС и температуры) во время открывания дверей холодильника на общий товарный вид свежих плодов (яблок, апельсинов, клубники) и овощей (спаржи, капусты, огурцов, салата, томатов и др.). Субъективную оценку проводили ежедневно, поддерживая при хранении температуру 5 °C при 2%-ном содержании кислорода в течение 2 недель. Нарушение режима хранения всего на 0,5 мин в сутки значительно снижало благоприятное влияние РГС. При 15-минутном нарушении режима, когда температура воздуха повышалась до 20 °C, положительное влияние РГС сводилось на нет. В целях использования преимуществ РГС по сравнению с воздухом необходимо применять соответствующую упаковку продуктов, а отсек для их хранения следует сконструировать так, чтобы можно было извлекать отдельные порции продуктов с минимальным нарушением состава РГС.

*Salteit M.E., Proc. Lexington Meet., IIR, FR/US, 1996.10.02–04, 1996–6, pp.193–201.
БМИХ, 1999, № 3, с. 81.*

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМЫ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО СВОБОДНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВОЗДУХА В КАМЕРАХ ХРАНЕНИЯ ЗАМОРОЖЕННЫХ ПРОДУКТОВ

Централизованное свободное распределение воздуха изучали в экспериментальных холодильных камерах. Полученные результаты показали, что скорость и температура воздуха в охлаждаемых камерах одинаковы. По сравнению с распределением воздуха по каналам система централизованного свободного распределения позволяет снизить потери давления и, как следствие, сократить расход электроэнергии на работу вентиляторов.

*Ilie A.//Stinte Technol. aliment., RO., 1994.03–04, vol. 2, № 2, pp.47–50.
БМИХ, 1997, № 3, с. 130.*

ОЦЕНКА ХЛАДАГЕНТОВ, АЛЬТЕРНАТИВНЫХ R22 И R502, ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ НА ХОЛОДИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ

Проводится краткий обзор требований к оборудованию для охлаждения транспортных средств и подробный перечень критериев оценки характеристик альтернативных хладагентов. Рассматриваются результаты работы транспортной холодильной установки на заменителях озоноразрушающих веществ. Описываются преимущества использования хладагентов-заменителей, характеристики которых близки к характеристикам R502. Приводятся рекомендации по конструктивным изменениям компрессоров для перевода их на работу на R404A.

*Kwon S.L., Berge J., Crombie D., Naley L.//Proc. 1995 int. Semin. refrig. Transp., Prague, CZ., 1995.05.17, pp.51–60.
БМИХ, 1997, № 3, с. 147.*

СОВРЕМЕННАЯ ТРАНСПОРТНАЯ ХОЛОДИЛЬНАЯ УСТАНОВКА С АММИАКОМ В КАЧЕСТВЕ ХЛАДАГЕНТА: КОНСТРУКЦИЯ И АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Фирма «Саброс-мэрайн» недавно сконструировала и изготовила первую холодильную установку, работающую на аммиаке, для судов-рефрижераторов. Аммиак не оказывает отрицательного влияния на озоновый слой, а его отличные термодинамические свойства обеспечивают высокую энергетическую эффективность установки. Однако аммиак вреден для здоровья людей и взрывоопасен. Это заставляет принимать особые меры предосторожности: холодильная установка должна быть с рассольной системой

охлаждения, машинное отделение должно размещаться в автономном изолированном отсеке, оснащенном специальной вентиляционной системой.

Hansen I.//Proc. Ammoniac Actual. Conf., Paris, FR., 1996.09.27, pp.94–102. БМИХ, 1997, № 4, с.148.

ПЕРЕВОД ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В РАЗВИВАЮЩИХСЯ СТРАНАХ НА ОЗОНОБЕЗОПАСНЫЕ ВЕЩЕСТВА: ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИРОДНЫХ ХЛАДАГЕНТОВ

Большинство проектов предусматривает применение R134A вместо R12. Если учитывать серьезные трудности технологии использования R134a, то возникают реальные сомнения в том, что в странах с влажным и жарким климатом изготовители смогут гарантировать надежную работу холодильных установок на этом хладагенте. Рассматриваются результаты теоретических исследований и различные проекты перевода холодильных систем на природные хладагенты, и в частности на углеводороды и аммиак и другие заменители фреонов.

Nowotny S.//Prepr. int. Meet. IIR. Bucharest, RO., 1996.09.10–13, pp.48–56. БМИХ, 1997, № 4, с.37.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗДУШНЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ МАШИН ДЛЯ СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

Для шести типов зданий в Англии рассчитаны ежедневные тепловые нагрузки по их охлаждению и обогреву в течение года. Для каждого типа зданий установлен ежегодный расход энергии при использовании систем с воздушным охлаждением.

Все проекты предусматривают централизованное охлаждение воды и воздуха для систем кондиционирования и нагрев воды для отопления или подачи горячей воды. Исследования показали, что воздушные установки могут заменять существующие централизованные холодильные установки с дополнением или заменой существующих котельных, что позволит снизить расход электроэнергии при совпадении нагрузки по обогреву с нагрузкой по охлаждению.

Gigiel A., Gibbs R., Butler D., Holder D.//Proc. Aarhus Meet., IIR, FR, 1996.09.03–06, pp.687–696. БМИХ, 1997, № 4, с.38.

КОМПРЕССОРЫ, РАБОТАЮЩИЕ НА ПРИРОДНЫХ ХЛАДАГЕНТАХ, ДЛЯ АВТОРЕФРИЖЕРАТОРОВ И СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА В АВТОБУСАХ

Диоксид углерода CO_2 невоспламеняем, однако довольно высокие давления конденсации и кипения являются большим недостатком. Необходимы компрессоры особой конструкции. Испытания опытного образца компрессора на CO_2 показали хорошие результаты. В связи с необходимостью даль-

нейших исследований и разработок систем с использованием CO_2 применение их может начаться не ранее чем через 4 года.

Kaiser H.//Luft Kältetch., DE., 1996.08, vol. 32, № 8, pp.353–358. БМИХ, 1997, № 4, с.39.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЗАМЕНЫ ОЗОНОРАЗРУШАЮЩИХ ХЛАДАГЕНТОВ

Приводится остаточное количество кислоты, влаги и минерального масла в «переведенных» на новые хладагенты холодильных установках и тепловых насосах. Рассматриваются три основных вопроса: современная практика ретрофита, база данных лабораторного анализа образцов масла из переведенных установок и результаты лабораторных испытаний комбинаций R134a, эфирного масла, остаточного R12, остаточного минерального масла и влаги. Изучение современной практики ретрофита показывает, что наиболее распространенные методы будут удовлетворительными, если количество остаточного масла поддерживается на низком уровне. В дополнение были проведены испытания герметичности трубок для определения влияния различных комбинаций загрязняющих веществ.

Herbe L., Lundqvist P.//Int. J. Refrig., GB., 1997.01, vol. 20, № 1, pp.49–54. БМИХ, 1997, № 4, с.18.

ХИМИКО-ФИЗИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВКАХ ИЗОБУТАНА

Фирма «Эмбрако-Аспера» выполняет работы, связанные с промышленным применением углеводородов в холодильных системах. Авторы рассматривают применение изобутана в бытовых холодильниках. Вначале проверяли его совместимость с различными материалами, а затем проводили опыты для подтверждения растворяющей способности изобутана по отношению к другим материалам, используемым в производственных процессах и на вспенивание смеси изобутана и масла. Определяли остатки изобутана в масле после калориметрических испытаний и воспламеняемость смеси изобутана с маслом. Результаты опытов позволяют сделать вывод о том, что использование изобутана в холодильных установках возможно в старых системах, работавших на R12, что предпочтительнее по сравнению с R134a.

Sansalvadore P., Zgliczynski M., Agricola F.//Proc. Aarhus Meet., IIR, FR, 1996.09.03–06, pp.615–622. БМИХ, 1997, № 4, с.18–19.

ВОСПЛАМЕНЯЕМОСТЬ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ХЛАДАГЕНТОВ

Рассматриваются вопросы, касающиеся воспламеняемости хладагентов, включая классификацию отдельных хладагентов и смесей в европейской и американской системах. Подробно обсуждаются аспекты безопасности, связанные с использованием уг-

леводородов в холодильной промышленности. Объясняется, как безопасность может быть существенно повышена путем точного соблюдения требований новых стандартов, таких как Bs:4434:1995. Эти требования обсуждаются путем рассмотрения типичного случая из практики.

Ritter T.J.//Inst. Refrig., Conf. safe reliab. Refrig., London/Inst. mech. Eng., GB., 1996.11.21, pp.11–21. БМИХ, 1997, № 4, с.20.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДВУХ ЗАМЕНТЕЛЕЙ R22

Перспектива риска обеднения озонового слоя атмосферы в конечном итоге приведет к прекращению использования R22. Пока не определен приемлемый хладагент, который мог бы использоваться для замены R22. Однако производители хладагентов в настоящее время предлагают несколько бинарных и тройных смесей гидрофторированных углеводородов. В статье исследуется возможность использования трех смесей как заменителей R22. Две из них состоят из R32/R125/R134a с массовыми составами 30–10–60 % и 23–25–52 %, третья смесь — из R23/R32/R134a с массовым составом 4,5–21,5–74 %. Испытания проводили в установившемся состоянии в соответствии со стандартом АШРАЕ 116–1983 на двух установках кондиционер–тепловой насос холодопроизводительностью 7 и 10,5 кВт. Результаты, полученные при испытаниях, представлены в статье и сравниваются с базовыми данными, полученными в опытах с использованием R22.

Judge J.F., Hwang Y., Radermacher R.//Proc. 19th int. Congr. Refrig., The Hague, NL., 1995.08.20–25, vol.4b, pp.1168–1175. БМИХ, 1999, № 4, с.22.

ПЕРЕВОД ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК С R502 НА R507 И R13 НА R23

Работы по ретрофиту показывают, что перевод установок, работающих на озоноразрушающих хладагентах, возможен без больших проблем или изменений элементов. В обоих случаях замены не были обнаружены значительные изменения рабочих характеристик установок, подвергнутых ретрофиту. На R507 установка проработала после ретрофита свыше 7000 ч без сбоев. Низкотемпературная каскадная установка работала на R23 более 100 ч без проблем, связанных с ретрофитом. Наилучшим решением является процесс ретрофита, когда и смазочное вещество, и хладагент заменяются одновременно.

Для рассольного охладителя, работающего на R502, были необходимы только две смены эфирного масла для снижения уровня чужеродного масла до 5 %. При ретрофите R13 необходимо было осуществить пять замен масла, а также заменить хладагент при третьей замене масла.

Hellmann J., Benecke T.//Prepr. int. Meet. IIR, Bucharest, RO., 1996.09.10–13, pp.158–167. БМИХ, 1997, № 4, с.23.

СЕМ-2000

Электробытовая техника и товары для дома

С 17 по 21 апреля 2000 г. в выставочном комплексе на Красной Пресне проходила 10-я международная выставка «Электробытовая техника и товары для дома» («СЕМ-2000»). Организаторы выставки – компании COMTEK INTERNATIONAL (США), CROCUS INTERNATIONAL (Россия) и ЗАО «Экспоцентр».

На выставке экспонировались электробытовая техника и товары для дома из России и США, стран Европы и Азии.

Из 48 участников бытовую холодильную технику (БХТ) предлагали только 5 российских оптовых компаний (отечественные и импортные модели) и 2 завода-изготовителя – Красноярский завод холодильников «Бирюса» и Зеленодольское ПО «Завод имени Серго (ПОЗИС)». Ни одного предприятия из бывших советских республик на выставке не было.

Характерное отличие от предыдущих выставок – значительное сокращение общей экспозиции БХТ и увеличение доли российских участников. Представление продукции на выставках торгово-промышленными компаниями, а не заводами-изготовителями стало закономерностью. Даже традиционные участники из Кореи (DAE WOO, LG, SAMSUNG) не выставляли своей БХТ. Холодильники DAE WOO известных конструкций, собираемые на Уссурийском заводе (ранее выпускал холодильники «Океан»), предлагала сибирская ТПК «В *ЛАЗЕР».

Холодильники завода «Стинол» представлял один из первых его московских дилеров ООО «ТД «ПРОСТОР-ИНВЕСТ». Экспозиция включала 3 модели. Хитом сезона стал двухкамерный хо-

лодильник с нижней морозильной камерой «Стинол-117 ER» (320/80 л). В нем сохранены лучшие качества самого покупаемого на российском рынке холодильника «Стинол-116 ER». Оба холодильника имеют одинаковые габаритные размеры. Применение в новой модели системы принудительной циркуляции воздуха и необмерзающих стенок в морозильной камере привело к уменьшению полезного объема. Но улучшение теплоизоляции шкафа позволило сохранить высокий класс экономической эффективности В.

Перед началом выставки представители завода холодильников «Стинол» провели пресс-конференцию для СМИ, где изложили стратегию маркетинга и производства. В 1999 г. доля холодильников «Стинол» на российском рынке составила 37 %. Завод получил 100 млн руб. прибыли. Максимальная производительность достигала в сутки 4 тыс. шт. холодильников раз-



Автомобильный
термоэлектрический
мини-холодильник «ПОЗИС-36»



Установка проточного
охлаждения напитков
«ПОЗИС-51»

личных моделей. В настоящее время коло 5 % выпуска составляют цветные модели, в том числе с художественной росписью. Любой покупатель может заказать холодильник с приглянувшимся рисунком по каталогу, доплатив за него 500 руб., и через 2 мес украсить собственную кухню.

В 2000 г. планируется инвестировать в производство 60–100 млн руб., а на рекламу и продвижение товаров на рынки – около 17 млн руб. Кроме Германии и стран Балтии предполагаются поставки в Англию, Голландию, Францию и Чехию. С целью расширения номенклатуры «белых товаров» ведутся переговоры с зарубежными инвесторами об организации современного производства стиральных машин.

Наиболее полной была экспозиция Красноярского завода холодильников «Бирюса». На оригинальность конструктивного решения претендует холодильник-витрина «Бирюса-460» с двумя независимыми холодильными агрегатами и без вентилятора в холодильной камере. Испаритель одного агрегата запенен (охлаждает нижнюю часть стенки), а другого – установлен сверху на задней стенке. Двухиспарительная система позволила эффективно охлаждать камеры объемом 460 л с допустимым перепадом температур по высоте без применения энергоемкого вентилятора. В морозильниках-ларях «Бирюса» запенены испарители и конденсаторы.

Зеленодольское ПО «Завод имени Серго (ПОЗИС)» помимо известных моделей холодильников и морозильников «Мир» и «Свияга» представило автомобильный термоэлектрический мини-холодильник «ПОЗИС-36» (емкость 30 л, габаритные размеры 1420×485×540 мм) и установку проточного охлаждения напитков «ПОЗИС-51» (производительность 60 л/ч, габаритные размеры 410×450×600 мм).

Кроме БХТ завод предлагал для автомобилей ГАЗ, ЗИЛ и КАМАЗ и полуприцепов к автомобилям МАЗ изотермические кузова, изготавливаемые из сэндвич-панелей с ППУ-изоляцией между стенками из оцинкованной стали или стеклопластика.

Экспозиция европейских холодильников отражала повышение спроса на более дешевые модели. Например, увеличилась доля холодильников ELECTROLUX с решетчатыми полками по сравнению с моделями со стеклянными полками. Американские холодильники традиционно консервативны. В моделях GENERAL ELECTRIC изменились только технико-экономические показатели.

В.В. ПИСКУНОВ



Холодильник-витрина «Бирюса-460»